



TREBALL FINAL DE MÀSTER  
CURS 2015-2016

# **EDUQUEM AMB SOSTENIBILITAT**

Màster en Professor/a d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,  
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes.

Modalitat Materials Didàctics

**Especialitat Física i Química**

Sandra Morató Martínez

DNI: 20048180T

Especialitat: Física i Química

Director: Sergi Meseguer Costa

## Resum

L'objectiu d'aquest Treball Final de Màster és aproximar el concepte de sostenibilitat i química sostenible als i les alumnes de 3<sup>r</sup> d'ESO de Física i Química. Per a dur a terme aquest objectiu general s'han desenvolupat diferents materials didàctics, dos per a cadascun dels blocs del currículum que conforma l'assignatura de Física i Química de 3<sup>r</sup> d'ESO segons la Llei Orgànica de Millora de la Qualitat Educativa (LOMQE). Aquests materials didàctics també pretenen aconseguir que es duguen a terme els diferents objectius específics d'aquest TFM que són que els i les alumnes coneguen les normes de seguretat al laboratori així com el material de laboratori adient considerant els 12 principis de la Química Sostenible, que els i les alumnes desenvolupen a seua capacitat per a treballar en grups cooperatius així com que apliquen les ferramentes TIC en el seu procés d'aprenentatge. Per a aconseguir aquests objectius s'utilitzaran diferents metodologies d'aprenentatge actiu com el treball cooperatiu, l'aprenentatge per indagació, l'estudi de casos i l'aprenentatge basat en problemes així com també es durà a terme un debat. A més a més també es farà ús de les Ferramentes TIC: s'elaborarà una Webquest i una Miniquest i el Google Sites tindrà gran importància la major part de les Tasques preparades.

Pel que fa a l'avaluació, es durà a terme una avaluació formadora i el procés d'aprenentatge serà avaluat a l'inici, durant el procés i al finalitzar la tasca (avaluació formativa). Per a realitzar l'avaluació s'utilitzaran diferents instruments d'avaluació com ara les rúbriques i una base d'orientació.

**PARAULES CLAU:** sostenibilitat, química sostenible, metodologies d'aprenentatge actiu, avaluació formativa, avaluació formadora, material didàctic.

# ÍNDEX

1. Introducció	1
1.1 Justificació	1
1.2 Teories de l'aprenentatge i metodologies d'aprenentatge actiu	2
1.3 Avaluació	4
2. Objectius del treball	5
3. Contingut del treball	6
3.1 Materials didàctics presentats	7
4. Conclusions i valoracions personals	39
5. Bibliografia	39
6. Annexes	
Annex 1. Treball cooperatiu	
Annex 2. Material per a la lectura compartida (introducció tasca 1)	
Annex 3. Material tasca 1 (Webquest)	
Annex 4. Material tasca 2 (estudi de casos)	
Annex 5. Fitxes tasca 3	
Annex 6. Material tasca 4	
Annex 7. Material tasca 5	
Annex 8. Material tasca 6	
Annex 9. Sol.lució tasca 7	
Annex 10. Material tasca 8	
Annex 11. Fitxa tasca 9	
Annex 12. Exemple producte tasca 10 (Miniquest)	
Annex 13. Rúbriques	

## 1. Introducció

### 1.1 Justificació

«Són molt evidents els vincles entre la continuada expansió industrial del segle XX i la degradació del medi ambient, de manera que aquesta darrera ha assolit tal magnitud que avui ja parlem de l'existència d'una crisi ambiental global» (Polo, 2003, p.7).

D'altra banda, tenim que aquesta situació d'emergència «reclama una urgent transició a la sostenibilitat, un profund replantejament de les relacions dels grups humans entre sí i amb el medi ambient per a posar fi a la degradació socioambiental i establir les bases d'un futur sostenible. Aquesta és la raó per la qual la sostenibilitat o sustentabilitat s'ha convertit en «la idea central unificadora més necessària en aquest moment de la història de la humanitat»(Bybee, 1991)» (Vilches i Gil, 2013, p. 200).

Però, què entenem per sostenibilitat? Doncs segons el portal *enciclopèdia.cat*, la sostenibilitat es definix com «Conjunt de polítiques destinades a fer compatible el creixement econòmic i la preservació de la biodiversitat i evitar, en darrer terme, la degradació de la biosfera provocada per l'acció humana.»

És a dir, aquest no es tracta d'un concepte aïllat sinó que tal i com mostra la definició i com també ho fa la següent figura, aquesta està relacionada amb la igualtat social, la integritat ambiental i la prosperitat econòmica

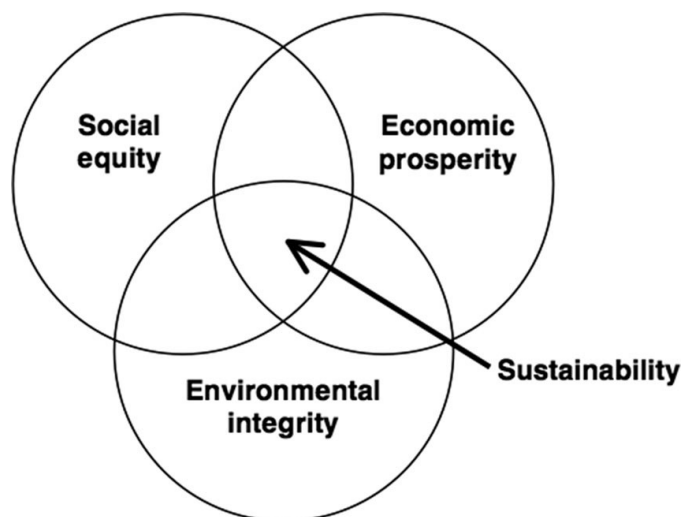


Figura 1. Els cercles superposats representen la sostenibilitat

A més a més, també trobem a l'article *Educating Students in Real-world Sustainability Research: Vision and Implementation* (Brunders i Wiek, 2010) que els problemes que inclou l'estudi de la sostenibilitat són complexos i inclouen el canvi climàtic però també la pobresa, conflictes violents i l'ús excessiu dels recursos naturals, entre altres. És a dir, el problema de la sostenibilitat és tracta

d'un problema social, econòmic i mediambiental i causa efectes que hi estan relacionats i a més les seues conseqüències afectaran a les generacions futures.

Per aquests motius pense que la sostenibilitat hui en dia és un tema d'importància rellevant i com qualsevol altre d'aquesta magnitud s'ha de tractar a les aules, ja que des de l'educació podem canviar i millorar el món poc a poc i tal i com s'afirma a *Canviar l'educació per canviar el món* (Naranjo, 2010) ja és hora que tinguem una educació per al desenvolupament humà perquè difícilment arribarem a tenir una societat millor si no s'educa l'ésser humà. També s'ha de tindre en compte que tal i com trobem a l'article *Never Waste a Good Crisis: Towards Social Sustainable Development* (Bijl, 2011) els xiquets i xiquetes que estan educats en un ambient estable, segur i tenint cura de l'entorn social tenen una major probabilitat de créixer i convertir-se en adults que també hi tenen cura i si hi ha alguna manera d'ajudar a la gent i de formar a persones crítiques i autosuficients aquesta és una bona educació.

A més a més, la meua especialitat és la de Física i Química, i tal com s'observa a l'article *Papel de la Química y su enseñanza en la construcción de un futuro sostenible* (Vilches i Gil, 2011), la química té un paper molt rellevant pel que fa al desenvolupament d'un futur sostenible, ja que d'aquesta depenen el desenvolupament de fonts d'energia alternatives i a més a partir de l'educació els estudiants podran relacionar allò que estudien a l'institut amb els problemes mediambientals reals i d'aquesta manera es contribuirà a un millor aprenentatge així com deixaran de mantindre una actitud negativa cap a la química i el seu estudi.

Per totes aquestes raons esmentades anteriorment, mitjançant aquest Treball Final de Màster és pretén que els i les alumnes de Física i Química, en concret alumnes de 3<sup>r</sup> d'ESO (nivell per al qual estan dissenyats els materials) augmenten el seu coneixement sobre el concepte de sostenibilitat i en concret el de química sostenible, així com els principals fenòmens i problemes ambientals que afecten el nostre planeta i que els relacionen amb l'assignatura de Física i Química.

## 1.2 Teories de l'aprenentatge i metodologies d'aprenentatge actiu

El procés d'intentar introduir el concepte de sostenibilitat i de química sostenible a l'aula es realitzarà mitjançant la utilització de metodologies d'aprenentatge actiu. "Les metodologies didàctiques innovadores que incloguen l'aprenentatge cooperatiu, els projectes interdisciplinaris, l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació, i, en termes generals, qualsevol altra metodologia pròpia d'una educació inclusiva i orientada a l'aprenentatge per competències, contribuiran a una major motivació de l'alumnat, a un major grau d'adquisició de les competències i de l'èxit dels objectius de la corresponent etapa per part d'este, i conseqüentment, a una millora dels seus resultats." (DECRET 87/2015, 2015). A més a més, com trobem a l'article de Valero *El desarrollo profesional del docente: una visión personal*, segons la teoria de l'Aprenentatge Social de Vigotsky cada persona té associada una Zona de Desenvolupament Actual (ZDA) que és el conjunt de totes les coses que pot fer per u mateix i una zona Desenvolupament Pròxim, que es troba al voltant del ZDA i que són les coses que una persona pot fer amb ajuda d'altres. El ZDA pot anar augmentat i el ZDP pot anar convertint-se en ZDA però aquest procediment es fa a través de mediadors i els mediadors més òptims són aquells que tenen zones ZDA i ZDP paregudes. Per tant, els alumnes que tindran zones paregudes aprendran millor si interactuen entre ells. A més a més, com també es recorda a l'article l'aprenentatge per construcció estableix que una informació ha de

“xocar” i desestabilitzar l’estructura cognitiva d’aquel que aprén i d’aquesta manera si una informació no xoca només es memoritza, no s’aprén.

Per tots aquests motius s'utilitzaran metodologies d'aprenentatge actiu. En relació a les metodologies que es duran a terme en el TFM, aquestes són:

- **Aprenentatge cooperatiu**

Tal i com s’afirma a l’article *Introducció a l’aprenentatge cooperatiu* (Masset, 2008) aquesta estructura genera grans avantatges, ja que aquests afavoreixen actituds positives entre sí degut a la interdependència positiva, el rendiment de productivitat a l’aula millora. A més a més també es tracta d’una metodologia inclusiva i d’aquesta manera s’està fent una atenció a la diversitat dels diferents alumnes. Com també afirma el mateix autor al mateix article “En una estructura de l’activitat cooperativa, un estudiant aconsegueix la doble finalitat que persegueix (aprendre el que el professor o la professora li ensenya i contribuir, a través del treball en equip, que ho aprenguin també els seus companys i així aprendre a treballar en equip, com un contingut més que ha d’aprendre), si, i només si, els altres aconsegueixen també arribar a aquest doble objectiu.” (Masset, 2008, p. 5)

Respecte a les estructures cooperatives que s'utilitzen en aquest TFM aquestes són les següents:

- 1,2,4: aquesta estructura s'utilitzarà per a dur a terme la tasca 2 (un estudi de casos). Després de la presentació del cas els i les alumnes primer de forma individual, després per parelles i finalment en el grup base sencer intenten contestar a la pregunta plantejada.
- Joc-concurs de De Vries: aquesta activitat es tracta d’un concurs on els i les alumnes que presenten el mateix nivell de coneixements competiran entre ells. Es durà a terme a la tasca 4.
- Lectura compartida: aquesta estructura s'utilitzarà per a introduir la Tasca 1. Consisteix en que un membre del grup, l’alumne o alumna 1, llig un fragment del text (en el cas de la Tasca 1 seran dos paràgrafs) i a continuació el següent alumne, l’alumne o l’alumna 2, estarà atent al que aquest alumne acaba de llegir i farà un xicotet resum. Els alumnes 3 i 4 hauran d’estar atents i dir si el resum s’ha fet correctament o no. Així, es seguirà aquesta estructura successivament fins que s’acabe la lectura. En relació a les paraules que els i les alumnes puguin no conèixer de la lectura que s’està llegint, a l’article *Introducció a l’aprenentatge cooperatiu* (Masset, 2008, p. 5) s’indica que s'utilitzarà un diccionari però en el nostre cas s’anotaran les paraules i es comentaran amb el professor o professora que al seu torn les explicarà a la resta de la classe.
- Mapa conceptual cooperatiu: aquesta estructura es donarà a terme en funció del nivell que presenten els diferents alumnes. A major nivell més col·laboraran en l’elaboració del mapa conceptual. Aquesta estructura es donarà a terme en la tasca 4.
- Puzzle d’Aronson: es formaran grups d’experts i finalment es realitzarà una exposició. Aquesta tècnica s'utilitzarà en la tasca 5.

- Aprenentatge basat en problemes ABP (Problem Based Learning: PBL)

Tal i com trobem al PDF *UNA PROPOSTA D'APLICACIÓ PRÀCTICA A LA SECUNDÀRIA ALBERT SÁENZ HIGUERAS. (n.d.)* durant l'aprenentatge Basat en Problemes els alumnes treballen en grups xicotets i el professor actua com a mediador de tot el procés. D'altra banda els passos per a dur a terme un ABP són:

1. Delimitació del problema
2. Planificació de la tasca a realitzar
3. Delimitació de recursos i accions
4. Treball individual per a fer una recerca d'informació
5. Tornem al treball en grup
6. Presentació dels resultats

- Aprenentatge per indagació (Inquiry Based Learning: IBL)

Tal i com s'afirma al PDF online *Guía para formadores de profesoras* del projecte PRIMAS, aquesta es tracta d'una metodologia centrada en els estudiants i aquests són els que hauran d'explorar i descobrir per ells mateixos. Mitjançant aquesta metodologia els i les alumnes necessiten observar els seus coneixements previs, quantificar, preveure, formular hipòtesis, descobrir relacions i connexions, comunicar. Aquest tipus de metodologia s'utilitzarà per a la realització de les tasques 6 i 9.

- Debats

Respecte a la realització de debats, que es duren a terme en l'última tasca, es pretén que l'alumne siga capaç d'adoptar una postura o una altra i siga capaç d'argumentar-la utilitzant el pensament crític. A més a més ha de saber rebatre argumentacions contràries i defensar, en cas que siga el cas, una postura que no siga la seua pròpia. A més l'alumne aprendrà a parlar en públic i a expressar-se de forma oral així com a respectar els companys i companyes i a empatitzar amb aquells que tinguen una postura contrària.

- Estudi de casos (Case Based Learning: CBL)

Finalment, respecte a la metodologia CBL, tal i com s'indica a la pàgina web *Recursos para el aula con MS Office*, l'alumne haurà d'enfrontar-se a un cas que descriu una situació de la vida real mitjançant l'anàlisi d'una sèrie de dades i d'aquesta forma s'arribarà a una decisió raonada. Els alumnes es distribueixen en grups i d'aquesta manera fomentaran el seu esperit crític. Pel que fa al tipus de cas que es presenta en aquest TFM, allò que han de fer els i les alumnes es buscar una possible sol·lució a un problema determinat les causes del qual ja els són conegudes. Aquest tipus de metodologia es durà a terme durant la tasca 2.

### 1.3 Avaluació

Aprendre a avaluar-se és una de les condicions bàsiques per aprendre a aprendre, i per ser més autònom aprenent (i fent qualsevol activitat). Aquesta afirmació és coherent amb entendre

l'aprenentatge com el resultat d'identificar què no s'és capaç de fer prou bé, d'entendre'n les causes i de prendre decisions orientades a la millora. (Sanmartí, 2010)

A més a més, tal i com s'afirma a l'article *De l'avaluació formativa a l'avaluació formadora: uns exemples de l'ensenyament de la física a l'ensenyament secundari* (Subías, n.d.) l'avaluació formativa és un procés que ocorre durant el procés d'aprenentatge i és dona a terme abans del procés d'ensenyament-aprenentatge (INICIAL), durant (FORMATIVA) i acabat (SUMATIVA). També al mateix article s'anomena que l'avaluació formativa es situa en el marc de la visió constructivista i a més a més, també es descriu que l'avaluació formadora és una línia d'avaluació formativa que porta afegit el propòsit de transferir a l'estudiant la responsabilitat explícita de l'aprenentatge. i, per aconseguir-ho, s'han de tenir en compte tres aspectes diferents: l'explicitació dels objectius, la planificació de l'acció i l'avaluació al final del procés.

Per tots aquests motius en les diferents tasques elaborades es durà a terme una valuació inicial (en forma de fitxa amb preguntes, *brainstorming* i fins i tot una lectura compartida) una avaluació del procés mitjançant l'observació del professor o professora i també mitjançant la utilització de diferents instruments d'avaluació com ara rúbriques i una base d'orientació a la tasca 7. Pel que fa a l'avaluació final s'han utilitzat també rúbriques, avaluació per parells i estructures cooperatives com el joc-concurs de De Vries.

## 2. Objectius del treball

L'objectiu general d'aquest TFM és conscienciar els i les alumnes sobre els problemes ambientals actuals i establir la relació que aquests tenen amb l'assignatura de Física i Química. Respecte als objectius específic que es pretén que els alumnes aconseguisquen mitjançant la implantació a l'aula d'aquests materials didàctics, aquests són:

1. Conèixer les normes de seguretat al laboratori així com el material de laboratori adient considerant els 12 principis de la Química Sostenible.
2. Desenvolupar a seua capacitat per a treballar en grups cooperatius
3. Aplicar les ferramentes TIC en el seu procés d'aprenentatge.



### 3.Contingut del treball

Aquest treball inclou material dissenyat per a realitzar 10 tasques destinades al curs de 3<sup>r</sup> d'ESO de Física i Química en les que s'inclouen les metodologies i tècniques cooperatives anomenades en la introducció. D'una banda, aquestes 10 tasques estan elaborades de forma que hi ha dos pertanyents a cadascun dels 5 Blocs que conformen l'assignatura de Física i Química de 3<sup>r</sup> d'ESO segons la Llei Orgànica de Millora de la Qualitat Educativa (LOMQE) i com queda recollit al *DECRET 87/2015, de 5 de juny, del Consell, pel qual estableix el currículum i desplega l'ordenació general de l'Educació Secundària Obligatoria i del Batxillerat a la Comunitat Valenciana* emés per la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport el 10/06/2015.

Aquests blocs són:

1. L'activitat científica
2. La matèria
3. Els canvis
4. El moviment i les forces
5. Energia elèctrica

D'una altra banda, les tasques que es presenten són independents les unes de les altres. A més a més, les tasques estan dissenyades de forma que puguin participar 30 alumnes ja que tal i com s'afirma al *DECRET 59/2016* emés per la Conselleria d'Educació Investigació, Cultura i Esport (2016) «El nombre màxim d'alumnat per unitat o grup en els centres que impartisquen Educació Secundària Obligatoria, d'acord amb la normativa bàsica, s'estableix en 30».

### 3.1 Materials didàctics presentats

Els materials que es presenten en aquest TFM inclouen fitxes que trobem als annexes i materials digitals com una **Webquest**, **Google Sites** i una **Miniquest**. A més a més, també hi ha diferents recursos audiovisuals, notícies i un estudi que seran necessaris per a dur a terme les diferents tasques.

Abans de descriure les diferents tasques en les seues respectives taules, s'adjunta una altra taula a continuació, on es pot observar d'una forma més clara quins són els materials principals necessaris per a dur-les a terme, què és allò que es pretén aconseguir mitjançant la realització de cada tasca i per què és aquesta sostenible.

TASCA	MATERIALS PRINCIPALS DE LA TASCA	OBJECTIUS GENERALS DE LA TASCA	PER QUÈ ÉS SOSTENIBLE?
1. Ambientalitza't i refresca't	<b>Estudi per a la lectura compartida: Annex 2</b> <b>Webquest: enllaç--&gt;</b> <a href="https://sites.google.com/a/uji.es/webquest--ambientalitza-t-i-refresca-t/">https://sites.google.com/a/uji.es/webquest--ambientalitza-t-i-refresca-t/</a>	Que els i les alumnes coneguen els 12 principis de la Química Sostenible a partir de la realització d'un procediment quotidià com és l'elaboració de llimonada	Introdueix els 12 principis de la Química Sostenible als i les alumnes així com els presenta vocabulari relacionat amb la sostenibilitat a través de la lectura compartida
2. Val més evitar que curar	<b>Informe d'Incident i Accident, fitxa de seguretat vapors nitrosos i póster Glogster: annex 4</b>	Aproximar els i les alumnes a les normes de seguretat i què han de fer per a previndre els riscos a un laboratori així com les conseqüències que comporta treballar amb determinades substàncies	Els i les alumnes aprenen les normes de seguretat, les propietats d'algunes substàncies perilloses i com gestionar residus al laboratori
3. Aprofundim un poc més	<b>Fitxes: annex 5</b>	Que els alumnes treballen els criteris d'avaluació, els continguts i les competències del bloc 2 del currículum alhora que relacionen els diferents gasos estudiats amb	Els i les alumnes relacionen els gasos estudiats amb els problemes ambientals

		els problemes mediambientals amb els quals estan relacionats (destrucció de la capa d'ozó, boirum)	
4. Les Salines	<b>Vídeo: enllaç--&gt;</b> <a href="http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=17601">http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=17601</a> <b>Fitxes i mapa conceptual: annex 6</b>	Que els i les alumnes coneguen què són les Salines, quin és el procediment que es du a terme per a obtenir la sal així com les propietats d'aquesta	Aquesta tasca permet que els i les alumnes coneguen i valoren les Salines, que són paratges naturals
5. Què sabeu dels gasos contaminants	<b>Presentació i taules per omplir: annex 7</b>	Que els i les alumnes coneguen quins són els gasos contaminants, quin és el seu origen i les conseqüències que comporta haver-hi un excés d'aquests	Permet que els i les alumnes coneguen quins són els gasos contaminants així com els problemes mediambientals associats amb aquests
6. El mètode científic	<b>Fitxes: annex 8</b> <b>Google Sites: enllaç</b> --> <a href="https://sites.google.com/a/uji.es/educacio-sostenible/el-metode-cientific">https://sites.google.com/a/uji.es/educacio-sostenible/el-metode-cientific</a>	Que els i les alumnes, mitjançant un procés de indagació, descobrisquen diferents factors dels quals depèn la velocitat de reacció	S'utilitzen quantitats reduïdes de reactius i a més s'inclou la fitxa de seguretat de l'HCl
7. Qui té raó?	<b>Google Sites: enllaç --&gt;</b> <a href="https://sites.google.com/a/uji.es/aprenentatge-basat-en-problemes-qui-te-rao/">https://sites.google.com/a/uji.es/aprenentatge-basat-en-problemes-qui-te-rao/</a>	Que els i les alumnes entenguin i resolguen problemes de cinemàtica amb exemples de la vida real	A mesura que es resol el problema es presenten els avantatges d'utilitzar el transport públic com el tren i a més s'expliquen quins són els gasos contaminants que allibera un cotxe
8. Què hi ha a l'espai i per què no cau?	<b>Àudio: enllaç--&gt;</b> <a href="http://www.ccma.cat/catrado/alacarta/informatius-catalunya-">http://www.ccma.cat/catrado/alacarta/informatius-catalunya-</a>	Que els i les alumnes compreguen el concepte de força gravitacional i realitzen un exercici	Es dona a conèixer què és la ferralla espacial i es resol un problema mitjançant una notícia sobre aquests

	<a href="#">radio/envoltats-de-ferralla-espacial/audio/904298/</a> <b>Notícia i fitxa: annex 10</b>	relacionat	objectes
9. Com podem elaborar una pila natural	<b>Enllaços taula d'aquesta activitat</b> <b>Fitxa: annex 11</b>	Aproximar la llei d'Ohm als alumnes i comprendre el funcionament d'una pila	Realitzen una pila a partir d'un producte natural
10. Parlant la gent s'entén	<b>Miniquest: enllaç</b> --> <a href="https://sites.google.com/a/uji.es/miniquest-les-fonts-d-energia/">https://sites.google.com/a/uji.es/miniquest-les-fonts-d-energia/</a>	Que els i les alumnes coneguen les principals fonts d'energia i realitzen un debat	Els alumnes aprendran els avantatges i inconvenients d'utilitzar o no fonts d'energia renovables

Taula 1. Materials didàctics presentats

Finalment, a contunució s'adjunten les diferents tasques. Cal destacar el fet que els objectius específics de cada tasca que s'exposen a les diferents taules coincideixem criteris d'avaluació que s'exposen al *DECRET 87/2015, de 5 de juny, del Consell, pel qual estableix el currículum i desplega l'ordenació general de l'Educació Secundària Obligatòria i del Batxillerat a la Comunitat Valenciana* emès per la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport el 10/06/2015 així com també coincideixen els continguts/àmbits d'actuació amb els continguts del mateix Decret.

### Tasques bloc 1

#### **TASCA 1**

#### **NOM DE LA TASCA:** Ambientalitza't i refresca't!

#### **OBJECTIUS:**

- Interpretar textos orals propis de l'assignatura procedents de fonts diverses per a obtenir informació i reflexionar sobre el contingut
- Expressar oralment textos prèviament planificats, propis de l'àrea, amb una pronunciació clara, per a transmetre de forma organitzada els seus coneixements amb un llenguatge no discriminatori
- Participar en intercanvis comunicatius en l'àmbit de l'àrea utilitzant un llenguatge no discriminatori
- Reconèixer la terminologia conceptual pròpia de l'àrea i utilitzar-la correctament en activitats orals i escrites
- Llegir textos de formats diversos propis de l'àrea utilitzant les estratègies de comprensió lectora per a obtenir informació i aplicar-la en la reflexió sobre el contingut
- Escriure textos propis de l'àrea en diversos formats i suports, cuidant els seus aspectes formals i aplicant les normes de correcció ortogràfica i gramatical, per a transmetre de forma organitzada els seus coneixements amb un llenguatge no discriminatori
- Buscar i seleccionar informació científica de forma contrastada en mitjans digitals, registrant-la en paper de forma acurada o emmagatzemant-la digitalment en dispositius informàtics i servicis de la xarxa
- Col·laborar i comunicar-se per a construir un producte o tasca col·lectiva compartint informació i continguts digitals, utilitzant les TIC i aplicant bones formes de conducta en la comunicació, i previndre, denunciar i protegir els altres de les males pràctiques com el ciberassetjament escolar
- Crear i editar continguts digitals com a documents de text o presentacions multimèdia amb sentit estètic utilitzant aplicacions informàtiques, per a registrar informació científica, i

conèixer com aplicar els diferents tipus de llicències

- Realitzar de forma eficaç tasques pròpies de l'àrea, tenint iniciativa per a emprendre i proposar accions responsables, mostrant curiositat i interès durant el seu desenrotllament i actuant amb flexibilitat buscant sol.lucions alternatives
- Planificar tasques o projectes propis de l'àrea, individuals o col.lectius, fent una previsió de recursos i temps ajustada als objectius proposats; adaptar-ho a canvis i imprevistos, avaluant el procés i el producte final, i comunicar de forma personal els resultats obtinguts
- Participar en equips de treball per a aconseguir metes comunes assumint diversos rols amb eficàcia i responsabilitat; donar suport a companys i companyes demostrant empatia i reconeixent les seues aportacions, i utilitzar el diàleg igualitari per a resoldre conflictes i discrepàncies
- Reconèixer i identificar els símbols d'etiquetatge de productes químics i instal.lacions, el material i instruments bàsics de laboratori, i saber la seua forma d'utilització, respectant les normes de seguretat i d'eliminació de residus i identificant actituds i mesures d'actuació preventives per a la realització d'experiències de manera segura

#### **CONTINGUTS/ÀMBITS D'ACTUACIÓ:**

- Interpretació de la informació científica de caràcter divulgatiu que apareix en publicacions i mitjans de comunicació
- Materials i instruments bàsics presents al laboratori de física i de química. Normes de seguretat i d'eliminació de residus per a la protecció del medi ambient
- Utilització de les tecnologies de la informació i comunicació

#### **COMPETÈNCIES CLAU:**

- CMCT: Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia
- CAA: Competència Aprendre a Aprendre
- CSC: Competències Socials i Cíviques
- SIEE: Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor
- CD: Competència Digital
- CEC: Consciència i Expressions Culturals

#### **METODOLOGIA:**

##### **Sessió 1**

- Treball cooperatiu: lectura compartida i *brainstorming*

##### **Sessió 2 i sessió 3**

- Tasca Webquest:

Enllaç: <https://sites.google.com/a/uji.es/webquest--ambientalitza-t-i-refresca-t/>

#### **Sessió 4**

- Realització d'una pràctica de laboratori

#### **MATERIALS:**

- Humans: el professor o professora i els alumnes
- Materials: fulls lectura compartida disponible a l'annex 2 .

Webquest → Enllaç: <https://sites.google.com/a/uji.es/webquest--ambientalitza-t-i-refresca-t/>

Sessió laboratori (material per grup de 3 persones):

- Productes:

- vas de precipitats de 200 mL de sucre
- 200 mL aigua
- llimes necessàries per omplir vas precipitats 200 mL (7 llimes apoximadament)
- 1 bossa de gel

- Material de laboratori:

- 2 vasos de precipitats de 200 mL
- probeta 500 mL
- vas de precipitats 200 mL
- 1 ganivet
- 1 tauler de tall
- bec de bunsen, trípode i reixeta
- 1 espremedora
- 1 cassola xicoteta
- 1 vareta de vidre

- Organitzatius: a classe grups cooperatius de 3 persones . Al laboratori també es formant grups de 3 persones (el mateix grup cooperatiu)

#### **TEMPORALITZACIÓ:**

- 4 Sessions de 55 minuts

#### **ESPAIS:**

- Primera, segona i tercera sessió: aula ordinària

<ul style="list-style-type: none"><li>• Quarta sessió: laboratori</li></ul>
<b>DESENVOLUPAMENT:</b> <b>Primera sessió</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lectura compartida: Els alumnes lligen organitzats amb grups cooperatiu de 3 persones utilitzant la tècnica de la lectura compartida per a motivar els alumnes a realitzar la tasca. A continuació es realitza un <i>brainstorming</i> per a determinar el seu coneixement previ sobre els 12 Principis de la Química Sostenible</li></ul> <b>Segona sessió i tercera sessió</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• A continuació es realitza una Webquest on es redissenyarà una pràctica de laboratori.</li></ul> <b>Quarta sessió</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Amb el producte generat es realitzarà una pràctica de laboratori on s'elaborarà llimonada</li></ul>
<b>AVALUACIÓ:</b> <b>Avaluació inicial:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lectura compartida: Avaluació mitjançant l'observació directa del professor o professora</li><li>• <i>Brainstorming</i> mitjançant l'observació directa del professor o professora</li></ul> <b>Avaluació procés i final:</b> S'inclouen rúbriques: <ul style="list-style-type: none"><li>• Activitats Webquest</li><li>• Treball al laboratori</li><li>• Es realitzarà una autoavaluació i una avaluació entre companys del mateix grup sobre el treball realitzat</li></ul>

Taula 2. Tasca 1

<b>TASCA 2</b>
<b>NOM DE LA TASCA:</b> Val més evitar que curar
<b>OBJECTIUS:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretar textos orals propis de l'assignatura procedents de fonts diverses per a obtenir informació i reflexionar sobre el contingut</li><li>• Participar en intercanvis comunicatius en l'àmbit de l'àrea utilitzant un llenguatge no</li></ul>



discriminatori

- Escriure textos propis de l'àrea en diversos formats i suports, cuidant els seus aspectes formals i aplicant les normes de correcció ortogràfica i gramatical, per a transmetre de forma organitzada els seus coneixements amb un llenguatge no discriminatori
- Buscar i seleccionar informació científica de forma contrastada en mitjans digitals, registrant-la en paper de forma acurada o emmagatzemant-la digitalment en dispositius informàtics i servicis de la xarxa
- Col·laborar i comunicar-se per a construir un producte o tasca col·lectiva compartint informació i continguts digitals, utilitzant les TIC i aplicant bones formes de conducta en la comunicació, i previndre, denunciar i protegir els altres de les males pràctiques com el ciberassetjament escolar
- Crear i editar continguts digitals com a documents de text o presentacions multimèdia amb sentit estètic utilitzant aplicacions informàtiques, per a registrar informació científica, i conèixer com aplicar els diferents tipus de llicències
- Reconèixer la terminologia conceptual pròpia de l'àrea i utilitzar-la correctament en activitats orals i escrites
- Realitzar de forma eficaç tasques pròpies de l'àrea, tenint iniciativa per a emprendre i proposar accions responsables, mostrant curiositat i interès durant el seu desenvolupament i actuant amb flexibilitat buscant sol·lucions alternatives
- Planificar tasques o projectes propis de l'àrea, individuals o col·lectius, fent una previsió de recursos i temps ajustada als objectius proposats; adaptar-ho a canvis i imprevistos, avaluant el procés i el producte final, i comunicar de forma personal els resultats obtinguts
- Participar en equips de treball per a aconseguir metes comunes assumint diversos rols amb eficàcia i responsabilitat; donar suport a companys i companyes demostrant empatia i reconeixent les seues aportacions, i utilitzar el diàleg igualitari per a resoldre conflictes i discrepàncies
- Reconèixer i identificar els símbols d'etiquetatge de productes químics i instal·lacions, el material i instruments bàsics de laboratori, i saber la seua forma d'utilització, respectant les normes de seguretat i d'eliminació de residus i identificant actituds i mesures d'actuació preventives per a la realització d'experiències de manera segura

#### **CONTINGUTS/ÀMBITS D'ACTUACIÓ:**

- Interpretació de la informació científica de caràcter divulgatiu que apareix en publicacions i mitjans de comunicació
- Materials i instruments bàsics presents en el laboratori de física i de química. Normes de

seguretat i d'eliminació de residus per a la protecció del medi ambient.

- Utilització de les tecnologies de la informació i comunicació

#### **COMPETÈNCIES CLAU:**

- CMCT: Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia
- CAA: Competència Aprendre a Aprendre
- CSC: Competències Socials i Cíviques
- SIEE: Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor
- CD: Competència Digital
- CEC: Consciència i Expressions Culturals

#### **METODOLOGIA:**

- Estudi de casos

#### **MATERIALS:**

- Humans: El professor o professora i els alumnes
- Materials:
  - Material disponible al Google Sites on s'inclouen les pàgines web que s'utilitzaran per a la primera sessió. Enllaç: <https://sites.google.com/a/uji.es/educacio-sostenible/estudi-de-casos-val-mes-evitar-que-curar>
  - Cas d'estudi i fitxa vapors nitrosos així com el póster Glogster elaborat per al cas d'exemple que es troba al Google Sites i també es troba adjuntat en l'annex 4.
- Organitzatius: a classe grups base cooperatius de 4 alumnes

#### **TEMPORALITZACIÓ:**

- 5 Sessions de 55 minuts

#### **ESPAIS:**

- **Primera i segona sessió:** aula ordinària (es suposa que hi ha un canó)
- **Tercera i quarta sessió:** aula d'informàtica
- **Cinquena sessió:** aula ordinària

#### **DESENVOLUPAMENT:**

##### **Primera sessió:**

- El professor o professora realitza una classe expositiva participativa mitjançant diferents recursos web:
  - <https://www.upc.edu/gestiosostenible/residus/recollida-selectiva/gestio-de-residus-de-laboratori/com-hem-de-gestionar-els-residus-de-laboratori/etiquetatge-de-residus-de-laboratori/descarregat-les-etiquetes/descarregat-les-etiquetes>

- <http://www.ub.edu/quimica/prevencio/launch.html>
- <http://www.edu365.cat/eso/muds/ciencies/laboratori/utillatge/utillatge.htm>

### **Segona sessió:**

- S'explica que va a fer-se la metodologia d'estudi de casos i tot allò que es durà a terme durant les diferents sessions. (25 minuts)
- S'organitza la classe en grups cooperatius de 4 alumnes.
- Es realitza la tècnica cooperativa 1, 2, 4. Es reparteix el cas d'estudi per a que el llistuen els alumnes de forma individual i cada membre pensa la sol.lució a les preguntes de forma individual (10 minuts). A continuació els alumnes comenten la sol.lució per parelles (10 minuts) i finalment es junta l'equip complet i s'elaboren les respostes provisionals que es creuen més adients (10 minuts). El cas es un informe d'incident i accident al laboratori.

Cal destacar que malgrat que l'informe d'accident i incident utilitzat per a dur a terme aquest estudi de casos presenta tres espais buits a la part de mesures de prevenció que cal aplicar, s'explicarà als i a les alumnes que no han d'anar en busca de tres mesures ja que poden redactar una que englobe dues de les que s'explica a l'informe original. És a dir, han de buscar mesures i justificar-les sense intentar arribar a un número de mesures concret.

### **Tercera sessió:**

- Amb ajuda del treball realitzat durant la sessió anterior i amb els diferents recursos web disponibles al Google Sites es tria la resposta adient (25 minuts) i en els últims 30 minuts per equips es donarà la resposta correcta. Hi ha un portaven de cada equip i tindran 3 minuts per donar una resposta correcta davant la classe. Els alumnes decidiran entre tots la resposta final més adient i s'anotará a la pissarra.

### **Quarta sessió:**

- Es realitzarà un póster virtual basant-se en el cas d'estudi repartit intentant informar els treballadors del laboratori de forma adequada i per evitar que es torne a repetir. El poster es realitzarà amb l'aplicació web Glogster i els alumnes tindran els respectius rols que s'indica al Google Sites.

### **Cinquena sessió:**

- S'explicarà el póster davant la classe i els companys i companyes l'avaluaran mitjançant la plataforma Kahoot (el número de PIN és 667207) . L'exposició del póster durarà uns 6 minuts i es donarà de temps d'aproximadament 2 minuts per a que avaluen l'exposició i el póster dels companys i companyes.

## **AVALUACIÓ**

### **Avaluació inicial:**

- La primera sessió realitzada es tracta d'una classe expositiva participativa on el professor o

professora interactuarà amb l'alumnat i s'avaluarà el seu coneixement inicial sobre el tema a través de l'observació del professor o professora i la realització de preguntes als alumnes

**Avaluació procés i final:**

S'inclouen rúbriques

- S'avaluarà el treball dels components entre companys i es triarà la sol.lució al problema entre tots (s'avaluarà l'actitud)
- S'avaluarà el póster final mitjançant l'aplicació Kahoot.
- Es realitzarà una autoavaluació i una avaluació entre companys del treball realitzat durant la tasca

Taula 3. Tasca 2

Tasques bloc 2

**TASCA 3**

**NOM DE LA TASCA:** Aprofundim un poc més...

**OBJECTIUS:**

- Justificar l'actual ordenació dels elements en grups i períodes en la taula periòdica, i relacionar les principals propietats de metalls, no metalls i gasos nobles amb la seua posició en la taula periòdica i en la seua tendència a formar ions
- Explicar com alguns àtoms tendeixen a agrupar-se per a formar molècules, interpretant este fet en substàncies d'ús freqüent i calculant les seues masses moleculars
- Diferenciar entre àtoms i molècules, i entre elements i compostos coneguts, a partir de la seua expressió química i presentar, utilitzant les tecnologies de la informació i comunicació, les propietats i aplicacions d'algún element i/o compost químic d'especial interès a partir d'una busca guiada d'informació.
- Anomenar i formular compostos binaris seguint les normes de la IUPAC

**CONTINGUTS/ÀMBITS D'ACTUACIÓ:**

- La classificació periòdica dels elements
- Unions entre àtoms: molècules i cristalls. Masses atòmiques i moleculars
- Elements i compostos d'especial interès amb aplicacions industrials, tecnològiques i biomèdiques
- Formulació i nomenclatura de compostos binaris seguint les normes de la Unió Internacional de Química Pura i Aplicada (IUPAC)

**COMPETÈNCIES CLAU:**

- CMCT: Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia
- CAA: Competència Aprendre a Aprendre
- CSC: Competències Socials i Cíviques
- SIEE: Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor
- CD: Competència Digital
- CEC: Consciència i Expressions Culturals

**METODOLOGIA:**

**Sessió 1**

- Realitzar l'activitat 1 de forma individual i amb ajuda de l'ordinador

**Sessió 2**

- Corregir l'activitat 1 dels companys (co-avaluació)

**MATERIALS:**

- Humans: el professor o professora i els alumnes
- Materials: fitxes individuals, simulació per a construir molècules de la Universitat de Colorado (enllaç: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/build-a-molecule>) i ordinadors
- Organitzatius: de forma individual.

**TEMPORALITZACIÓ:**

3 Sessions de 55 minuts

**ESPAIS:**

- Classe ordinària amb ordinadors o sala d'ordinadors

**DESENVOLUPAMENT:****Sessió 1**

- Es realitza l'Activitat 1 de forma individual i amb ajuda de la simulació per a construir molècules

**Sessió 2**

- Es corregeix l'activitat dels companys mitjançant el quadre present en l'annex 5. Es realitza la coavaluació de forma que el mateix número de cada grup base corregirà a un mateix número. Per corregir els alumnes poden fer ús de l'ordinador i es donarà a conèixer una app per al mòbil Chemistry Help on per exemple poden trobar la massa peròdica i calcular masses moleculars.

**AVALUACIÓ**

Es durà a terme un procés de co-avaluació tal i com s'indica a l'annex 13 on s'hi troben les rúbriques. A més també es repartirà una fitxa d'ampliació per a fer-se a casa i que serveix per a pujar nota.

Taula 4. Tasca 3

**TASCA 4****NOM DE LA TASCA:** Les Salines**OBJECTIUS:**

- Classificar materials per les seues propietats, identificant-les com a generals o específiques, relacionant les propietats dels materials del nostre entorn amb l'ús que se'n fa
- Diferenciar el dissolvent del solut en l'anàlisi de la composició de mescles homogènies d'especial interès, i realitzar experiències senzilles de preparació de dissolucions,

descrivint el procediment seguit i el material utilitzat, i determinant-ne la concentració

- Utilitzar les propietats característiques de les substàncies per a proposar mètodes de separació de mesclures, descrivint el material de laboratori adequat
- Justificar l'actual ordenació dels elements en grups i períodes en la taula periòdica, i relacionar les principals propietats de metalls, no-metalls i gasos nobles amb la seua posició en la taula periòdica i amb la seua tendència a formar ions
- Diferenciar entre àtoms, molècules, i entre elements i compostos coneguts a partir de la seua expressió química i presentar, utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació, les propietats i aplicacions d'algun element i/o compost químic d'especial a partir d'una busca guiada d'informació

#### **CONTINGUTS/ÀMBITS D'ACTUACIÓ:**

- Mesclures d'especial interès: dissolucions aquoses, aliatges i col·loides
- Mètodes de separació de mesclures
- Unions entre àtoms: molècules i cristalls. Masses atòmiques i moleculars
- Elements i compostos d'especial interès amb aplicacions industrials, tecnològiques i biomèdiques

#### **COMPETÈNCIES CLAU:**

- CMCT: Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia
- CAA: Competència Aprendre a Aprendre
- CSC: Competències Socials i Cíviques
- SIEE: Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor
- CD: Competència Digital
- CEC: Consciència i Expressions Culturals

#### **METODOLOGIA:**

##### **Primera sessió:**

- Avaluació inicial i videofòrum

##### **Segona sessió:**

- Mapa conceptual cooperatiu

##### **Tercera sessió:**

- Pràctica de laboratori

##### **Quarta sessió:**

- Resolució de problemes i estudi de forma cooperativa

**Cinquena sessió:**

- Es realitza el joc-concurs de De Vries

**MATERIALS:**

- Humans: el professor o professora i els alumnes
- Materials: fitxes i mapa conceptual disponible a l'annex 6, vídeo *El món de la sal* (Enllaç: [http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p\\_id=17601](http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=17601)), Google Sites (Enllaç: <https://sites.google.com/a/uji.es/educacio-sostenible/la-fisica-i-quimica-a-les-salines>).
- Organitzatius: al laboratori per parelles i a classe avaluació grups base cooperatius de 5 persones

**TEMPORALITZACIÓ:**

- 3 Sessions de 55 minuts

**ESP AIS:**

- Primera, segona, quarta i cinquena sessió: aula ordinària
- Tercera sessió: laboratori

**DESENVOLUPAMENT:****Primera sessió:**

- Es repartirà una fitxa als alumnes per a que l'ompliguen per veure quins coneixements previs tenen. El full l'ompliran amb bolígraf de color blau (10 minuts)
- Els alumnes per ordre alfabètic aniran donant les diferents respostes a les preguntes que han conestat i així el professor o professora pot veure els coneixements inicials. Es professor aclarirà si una resposta es correcta però si no ho és no es dirà el per què (10 minuts).
- Es reproduirà el vídeo *El món de la sal* a classe amb ajuda del canó. Enllaç: [http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p\\_id=17601](http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=17601) (30 minuts aproximadament). Els alumnes aniran omplint els diferents apartats i entregaran la fitxa al acabar la classe. Aquesta vegada ompliran la fitxa amb bolígraf de color negre.

**Segona sessió:**

- Es realitzarà un mapa conceptual amb ajuda dels diferents alumnes de la classe (classe expositiva però també participativa) de forma cooperativa (els grups base seran de 5 persones en aquesta activitat. S'aniran explicant els conceptes que apareixen al mapa (coincideixen amb aquells del vídeo i s'amplia el contingut). Anotaran el contingut a la llibreta i en funció dels coneixements previs dels alumnes realitzaran parts del mapa per grups i al finalitzar la classe es posaran en comú les respostes. Finalment es repartirà al finalitzar la classe un mapa amb el contingut correcte que està adjuntat en l'annex 6.



**Tercera sessió:**

- Es realitza una pràctica de laboratori per obtindre cristalls de sal i observar la seua estructura cúbica. Els alumnes aniran per parelles i la pràctica serà guiada, no hi haurà guió i els alumnes aniran suggerint quins són els diferents passos a seguir amb ajuda del professor o professora. (40 minuts). Es preten aconseguir allò que mostra el següent enllaç: <http://rincones.educarex.es/fyq/index.php/equilibrio-quimico/actividades/542-cristalizacion-de-la-sal-comun-cloruro-de-sodio-nacl>
- Els últims 20 minuts s'explicarà que es realitzarà un joc-concurs de De Vries. S'explicarà en què consisteix el joc i que per obtindre més informació poden consultar el google sites l'enllaç del qual és: <https://sites.google.com/a/uji.es/educacio-sostenible/la-fisica-i-quimica-a-les-salines> . A més a més es repartiran les fitxes amb els grups cooperatius la nota dels quals

**Quarta sessió:**

- Els alumnes mitjançant grups base cooperatius elaborats de 5 persones i amb ajuda del mapa conceptual realitzaran els problemes adjuntats a l'annex 6. A més a més estudiaran per al concurs ajudant-se els uns als altres, ja que la nota és grupal

**Cinquena sessió:**

- Es realitza el joc-concurs de De Vries seguint les normes especificades en l'annex 6

**AVALUACIÓ****Avaluació inicial:**

- Es corregirà la fitxa que es reparteix durant la sessió 1

**Avaluació procés i final:**

- El professor o professora observarà el procés d'aprenentatge dels i les alumnes i com a avaluació final es durà a terme el joc-concurs de De Vries

Taula 5. Tasca 4

Tasques bloc 3

**TASCA 5**

**NOM DE L'ACTIVITAT:** Què sabeu dels gasos contaminants?

**OBJECTIUS:**

- Classificar productes d'ús quotidià en funció de la seua procedència natural o sintètica, associant els productes sintètics amb la millora de la qualitat de vida, i avaluar la importància de la indústria química en la societat, així com els problemes mediambientals associats, descrivint l'impacte mediambiental del diòxid de carboni, els òxids de sofre, els òxids de nitrogen, els clorofluorocarbonis (CFC) i altres gasos d'efecte hivernacle, i proposar mesures i actituds per a mitigar-los.

**CONTINGUTS/ÀMBITS D'ACTUACIÓ:**

- La química en la societat i el medi ambient

**COMPETÈNCIES CLAU:**

- CMCT: Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia
- CAA: Competència Aprendre a Aprendre
- CSC: Competències Socials i Cíviques
- SIEE: Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor
- CD: Competència Digital
- CEC: Consciència i Expressions Culturals

**METODOLOGIA:**

**Sessió 1**

- Fotoparaula (treball cooperatiu) per determinar si tenen i quins són els coneixements previs dels alumnes
- Realització d'una presentació per part del professor o professora i mentrestant els alumnes han d'omplir un quadre de forma cooperativa amb la fitxa que es repartirà als alumnes per grups
- Posada en comú del contingut de la fitxa i s'entrega
- Jugar amb jocs a l'ordinador de forma individual

**Sessió 2**

- Puzzle d'Aronson (treball cooperatiu)

**MATERIALS:**

- Humans: el professor o professora i els alumnes
- Materials: material presentació i fitxa grupal disponibles a l'annex 7
- Organitzatius: asseguts per grups cooperatius de quatre persones tal i com s'adjunta a l'annex 1.

**TEMPORALITZACIÓ:**

- 3 Sessions de 55 minuts

**ESPAIS:**

- Aula ordinària

**DESENVOLUPAMENT:****Sessió 1**

- Durant la primera sessió es realitzarà una presentació per part del professor o professora. Primer amb la fotoparaula es determinarà quines són les idees i coneixements previs dels alumnes. A continuació, en grups cooperatius, realitzaran una fitxa amb el contingut (cada membre del grup haurà d'estar pendent d'un apartat) vist durant la presentació. Es donarà temps per posar la informació en comú i per fer preguntes. S'entregarà la fitxa al finalitzar la sessió.

**Sessió 2**

- Es tornarà la fitxa corregida amb allò que han de millorar i per a que l'entreguen durant la tercera sessió. A continuació es realitzarà la tècnica del Puzzle d'Aronson i els alumnes s'organitzaran amb grups d'experts i finalment cada membre del grup tornarà al seu grup base i explicarà en contingut als companys. Com són grups de 5 persones el membre 1 anirà sol al grup d'experts i respecte els altres membres, el 2 i 4 hi aniran junts i el 3 i el 5.

**Sessió 3**

- El grup base realitzarà una presentació a la pissarra on s'explicaran els tres fenòmens vists la classe anterior i tots el membres hauran de participar. Després de la intervenció el professor i els alumnes avaluaran l'exposició dels companys i companyes i es realitzaran preguntes.

**AVALUACIÓ**

- **Avaluació inicial:** Fotoparaula
- **Avaluació procés:** Fitxa grupal es corregeix i es torna a entregar als alumnes.
- **Avaluació final:** Intervenció presentació realitzada a la pissarra on tant els companys com el professor o professora avaluen i donen feedback. S'entrega la fitxa grupal

Taula 6. Tasca 5

## **TASCA 6**

### **NOM DE L'ACTIVITAT:** El mètode científic

#### **OBJECTIUS:**

- Explicar les reaccions químiques com a canvis d'unes substàncies en altres: identificant quins són els reactius i els productes de reaccions químiques senzilles representades per mitjà d'equacions químiques, interpretant la reacció química a partir de la teoria atòmicomolecular i la teoria de col·lisions, comprovant experimentalment que es complix la llei de conservació de la massa, ajustant equacions químiques senzilles, utilitzant el concepte de mol per a fer càlculs estequiomètrics bàsics
- Realitzar experiències senzilles que permeten comprovar la influència que sobre la velocitat de reacció té la concentració dels reactius, justificant este efecte en termes de la teoria de col·lisions, i la temperatura, interpretant situacions quotidianes en que la temperatura influeix significativament en la velocitat de reacció

#### **CONTINGUTS/ÀMBITS D'ACTUACIÓ:**

- La reacció química
- Llei de conservació de la massa
- Factors que afecten la velocitat de reacció
- La química en la societat i el medi ambient

#### **COMPETÈNCIES CLAU:**

- CMCT: Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia
- CAA: Competència Aprendre a Aprendre
- CSC: Competències Socials i Cíviques
- SIEE: Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor
- CD: Competència Digital
- CEC: Consciència i Expressions Culturals

#### **METODOLOGIA:**

- Aprenentatge per Indagació (IBL: Inquiry-Based Learning)

#### **MATERIALS:**

- Humans: el professor o professora i els alumnes
- Materials: fitxes pràctica guiada disponibles a l'annex 8 i ordinadors
  - Material laboratori (per cada grup):
    - 1 mistera (mesurar la temperatura de l'experiment 1)
    - 1 pipeta de plàstic que es reutilitzarà llavant-se amb aigua
    - 1 termòmetre (mesurar el temps dels 3 experiments) (sessió 5)

- 2 vasos de precipitats de 250 mL
- 3 matrassos erlenmeyers de 100 mL
- encenedor bunsen, soport i reixeta
- una probeta de 50 mL per a mesurar el volum de l'àcid clorhídric, de l'aigua i del tiosulfat sòdic

- un cronòmetre (sessió 5)

- un bolígraf de vidre (per a marcar una creu davall dels matrassos erlenmeyers a l'experiment 3).

- 2 vasos de precipitats de 50 mL. Un vas de per a vertir la dissolució d'HCl 2 M i l'altra per a vertir la dissolució de tiosulfat sòdic

- vas de precipitats de 25 mL per a rentar la pipeta

Google Sites amb enllaços per a guiar els alumnes i ajudar-los a dissenyar l'experiment. Enllaç --><https://sites.google.com/a/uji.es/educacio-sostenible/el-metode-cientific>

- Productes:

- Aigua destil·lada
- Dissolució àcid clorhídric 2 M
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ : el professor o professora ha de preparar una dissolució 0,25 M
- Pastilla efervescent de 500 mg que continga com a excipient bicarbonat sòdic

- Organitzatius: individual i amb grups cooperatius de 4 persones

### TEMPORALITZACIÓ:

- 6 Sessions de 55 minuts

### ESPAIS:

- Primera sessió a l'aula ordinària
- Segona i cinquena sessió: laboratori
- Resta de sessions aula informàtica o aula ordinària amb disponibilitat d'algun ordinador

### DESENVOLUPAMENT:

- Es realitzarà un aprenentatge per indagació sobre paràmetres que afecten la velocitat de reacció: temperatura de reacció, estat d'agregació i concentració dels reactius. Es realitzarà el mateix procés que es du a terme per a realitzar el mètode científic hipotètic-deductiu.

El procediment que es durà a terme en les diferents sessions és el següent:

**Sessió 1:** Es reparteixen les fitxes adjuntades a l'annex 8 als i a les alumnes. Tres alumnes de forma aleatòria i escollits pel professor o professora llegeixen la xicoteta introducció sobre el mètode científic i s'explica. També s'introdueix el concepte d'hipòtesi i mentre es

realitzen les explicacions els i les alumnes intentaran posar exemples d'hipòtesis, de qualsevol temàtica, d'allò que ells decidisquen, a través de diferents preguntes que de forma aleatòria els formularà el professor o professora, així com també intentaran contestar quina cosa podrien fer per verificar si és vertadera o falsa i en què es basen per formular-la. A continuació s'explica allò que es realitzarà en les diferents sessions.

### **Sessió 2:**

Cal destacar que prèviament a la sessió 2, el professor o professora haurà de preparar una dissolució de tiosulfat sòdic 0.25M i una dissolució d'HCl 2 M necessàries per a dur a terme l'experiment 3. A més a més, respecte a l'organització d'aquesta sessió, el professor o professora donarà dos minuts als i les alumnes abans de realitzar cadascun dels experiments i així que puguin contestar els apartats de la taula. Tanmateix donarà també de temps 2 minuts una vegada realitzada per a que escriguen les seues hipòtesis, que al finalitzar la sessió es posaran en comú i malgrat que el professor o professora no donarà la resposta correcta si que guiarà els alumnes i els animarà a buscar informació que els ajude a definir aquesta hipòtesi al Google Sites dissenyat: <https://sites.google.com/a/uji.es/educacio-sostenible/el-metode-cientific>.

Pel que fa als experiments, durant la sessió 2 (o dia 1 a la fitxa), els professor o professora realitzarà els experiments 1, 2 i 3 que s'adjunten a les fitxes i els i les alumnes observaran el procediment i contestaran les preguntes adjuntades a les taules, és a dir quina cosa creuen que observaran, per què, si allò que han observat era el que esperaven i quina hipòtesi formulen. A més a més, pel que fa a la realització dels experiments el o la docent explicarà que es podrien haver utilitzat volums més elevats de reactius però com es pot realitzar el mateix procediment utilitzant volums menor no cal utilitzar més quantitat de reactiu del necessari i d'aquesta manera tampoc genera més residus dels necessaris. A més a més pot relacionar l'actitud que ha pres amb els 12 Principis de la Química Sostenible. (Primer principi)

A l'experiment 1 es dissoldrà una pastilla efervescent de 500 mg que continga com excipient bicarbonat sòdic en 150 mL d'aigua a temperatura ambient i una altra en 150 mL aigua calenta. (El professor calfarà l'aigua amb ajuda de l'encenedor bunsen, un suport i una reixeta).

A l'experiment 2 es dissoldrà una pastilla efervescent de 500 mg que continga com excipient bicarbonat sòdic en 150 mL d'aigua a temperatura ambient i una altra pastilla però aquesta vegada es desfarà en trocets.

En ambdós experiments s'utilitzaran vasos de precipitats de 250 mL.

Pel que fa a l'experiment 3, abans de realitzar-se el professor o professora explicarà quins són els reactius a utilitzar, es mostrarà la fitxa de seguretat de l'HCl i es comentarà entre els alumnes. A continuació, per a realitzar aquest experiment es dibuixara una creu amb

bolígraf de vidre davall de cada erlenmeyer. (Després es comprovarà que deixa d'observar-se després d'un temps quan s'introdueix el tiosulfat sòdic i l'àcid clorhídric degut a la formació de S col·loidal). S'explicarà què és un col·loide (Tal i com es troba a la *Vikipèdia* «**col·loide** és una mescla heterogènia formada per partícules que no són apreciables a primera vista, però molt més grans que qualsevol molècula i que tenen una grandària d'entre  $0,1\ \mu\text{m}$  i  $0,001\ \mu\text{m}$  ( $1\ \text{nm}$  -  $<100\ \text{nm}$ ) o el que seria el mateix, més gran de  $10^{-7}\text{cm}$  i més petit que  $2 \times 10^{-5}\text{cm}$ , dins del que la comunitat científica defineix com a escala mesoscòpica») i es posaran alguns exemples del seu dia a dia com ara la llet.

**Sessió 3:** Durant aquesta sessió es resoldran els diferents exercicis que s'adjunten en les fitxes corresponents. Els alumnes s'agruparan en grups base cooperatius de 4 persones (els rols que hauran de seguir aquests alumnes es troben al **Google Sites**).

**Sessió 4:** Durant la quarta sessió (o dia 3 a la fitxa) es dissenyarà un experiment per a posteriorment acceptar o refutar la hipòtesi que aquests alumnes han dissenyat. Els i les alumnes també s'agruparan en grups base de 4 persones que el professor o professora haja dissenyat. Per a obtenir la informació necessària els i les alumnes utilitzaran el material penjat al Google Sites. Allò que els i les alumnes hauran de fer serà repetir els procediments però aquesta vegada utilitzar els instruments de mesura necessaris per prendre mesures de temps en cadascun dels 3 experiments i de temperatura en el primer de forma que es puguin donar resultats rigorosos.

#### **Sessió 5:**

Durant aquesta sessió es durà a terme l'experiment en grups cooperatius de 4 persones.

En aquest cas els i les alumnes realitzaran el procés experimental. Ells caldran l'aigua en el cas de l'experiment 1.

En el cas de l'experiment 3 ells afegiran l'aigua, després l'àcid i finalment la dissolució de tiosulfat sòdic. Ho faran amb ajuda d'una pipeta que aniran rentant amb aigua. (El professor o professora haurà fet el mateix procediment i ells l'hauran observat).

El professor o professora anirà observant tot allò que fan els alumnes i els anirà guiant.

Les dades que hauran d'anotar són experiment 1 temperatura i temps del cas a) (temperatura ambient) i b) (la temperatura es caldrà). Els i les alumnes hauran de prendre dades del temps amb ajuda d'un cronòmetre i de la temperatura de la dissolució amb el termòmetre.

Experiment 2: S'anotarà la diferència de temps entre una pastilla sencera i una desfeta

Experiment 3: Amb ajuda de les concentracions calculades es calcularà la concentració i

també s'annotarà el temps en el qual es deixa d'observar la creu pintada davall de l'ermeneyer.

#### **Sessió 6:**

Durant aquesta sessió i amb ajuda també del Google Sites, els i les alumnes buscaran l'explicació d'aquest fet i s'entregaran les fitxes de forma individual així com també es puntuarà als companys i companyes que han treballat en el mateix grup. El fet que l'estat d'agregació, la temperatura i la concentració afecten la velocitat de reacció es justificarà mitjançant la teoria cinetico-molecular.

### **AVALUACIÓ**

#### **Avaluació inicial:**

Mitjançant la correcció de la fitxa

#### **Avaluació procés i final:**

Observació del professor o professora

Es corregirà la fitxa

Taula 7. Tasca 6

### Tasques bloc 4

#### **TASCA 7**

**NOM DE LA TASCA:** Qui té raó?

#### **OBJECTIUS:**

- Determinar, experimentalment o a través d'aplicacions informàtiques, la velocitat mitjana d'un cos interpretant el resultat, i realitzar càlculs per a resoldre problemes quotidians utilitzant el concepte de velocitat
- Emprar representacions gràfiques d'espai i velocitat en funció del temps per a deduir la velocitat mitjana i instantània i justificar si un moviment és accelerat o no

#### **CONTINGUTS/ÀMBITS D'ACTUACIÓ:**

- Velocitat mitjana, velocitat instantània i acceleració



**COMPETÈNCIES CLAU:**

- CMCT: Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia
- CAA: Competència Aprendre a Aprendre
- CSC: Competències Socials i Cíviques
- SIEE: Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor
- CD: Competència Digital
- CEC: Consciència i Expressions Culturals

**METODOLOGIA:**

- Aprenentatge Basat en Problemes (PBL)

**MATERIALS:**

- Humans: el professor o professora i els alumnes
- Materials: material del Google Sites. Enllaç: <https://sites.google.com/a/uji.es/aprenentatge-basat-en-problemes-qui-te-rao/>
- Organitzatius: 5 alumnes aprenentatge cooperatiu

**TEMPORALITZACIÓ:**

- 6 Sessions de 55 minuts

**ESPAIS:**

- Aula d'informàtica o aula ordinària que dispose d'ordinadors

**DESENVOLUPAMENT:**

**Primera sessió:** DELIMITACIÓ DEL PROBLEMA. Es presenta el problema sobre dos amics que no saben quin transport (bicicleta o cotxe) utilitzar per anar a l'estació de tren de Castelló des del seu institut i per a conèixer el problema els i les alumnes han d'esbrinar quina incògnita volen obtindre i quines variables influeixen per a determinar aquesta incògnita així com les dades que es necessiten. S'establiran els rols a seguir durant el desenvolupament de la tasca (Es troba tot al Google Sites)

**Segona sessió:** PLANIFICACIÓ DE LA TASCA A REALITZAR. DELIMITACIÓ DE RECURSOS I ACCIONS. Els i les alumnes han d'esbrinar quina relació tenen les variables que s'han establert amb la incògnita que es vol aconseguir i es descriu el moviment dels vehicles. Durant aquesta tasca es suposa que el cotxe du un MRU per a no complicar massa la tasca.

**Tercera sessió:** TREBALL INDIVIDUAL DE RECERCA D'INFORMACIÓ. Els i les alumnes es centren en la búsqueda individual de informació a través del material present al Google Sites.

**Quarta sessió:** TORNEM AL TREBALL EN GRUP. Es posa en comú allò que s'ha investigat de forma individual i es decideix quines dades es prendran com a bones així com es resoldrà el

problema.

**Cinquena i sisena sessió:** PRESENTACIÓ DELS RESULTATS. El primer dia s'explicarà com funciona el programa lliure LibreOffice Calc ja que tal vegada els alumnes no l'han utilitzat mai i el següent dia realitzaran les diferents gràfiques del moviment i es presentaran les dades tal i com s'explica a l'annex 9.

## **AVALUACIÓ**

### **Avaluació inicial:**

En aquest cas s'introdueix el concepte de cinemàtica. Per a saber els coneixements inicials que tenen els i les alumnes s'accedirà a la simulació de moviment: <http://www.fislab.net/> i a partir dels gràfics es farà una mena de *brainstorming* per veure quin nivell té la classe

### **Avaluació procés i final:**

S'avaluaran les diferents tasques tal i com s'indica al Google Sites

Taula8. Tasca 7

## **TASCA 8**

**NOM DE LA TASCA:** Què hi ha a l'espai i per què no cau?

### **OBJECTIUS:**

- Relacionar les forces amb els efectes que produeixen i comprovar esta relació experimentalment, registrant els resultats en taules i representacions gràfiques
- Relacionar la força de la gravetat entre dos cossos amb les seues masses i la distància que els separa, reconeixent-la com a responsable dels moviments orbitals dels distints nivells d'agrupació en l'univers, distingint entre massa i pes, i calcular el valor de l'acceleració de la gravetat a partir de la relació entre ambdós magnituds
- Participar en intercanvis comunicatius en l'àmbit de l'àrea utilitzant un llenguatge no discriminatori

### **CONTINGUTS/ÀMBITS D'ACTUACIÓ:**

- Les forces. Efectes: deformacions i canvis del moviment
- Forces de la naturalesa: gravetat. Fregament. Forces elèctriques i magnètiques

### **COMPETÈNCIES CLAU:**

- CMCT: Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia

- CAA: Competència Aprendre a Aprendre
- CSC: Competències Socials i Cíviques
- SIEE: Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor
- CD: Competència Digital
- CEC: Consciència i Expressions Culturals

**METODOLOGIA:**

- *Brainstorming*
- Classe expositiva participativa
- Radiofòrum
- Resolució de problemes a partir d'una notícia

**MATERIALS:**

- Humans: el professor o professora i els alumnes
- Materials:  
Enllaç força gravitatòria:  
<http://www.edu365.com/eso/muds/ciencies/problemes/gravitacio/index.htm>
- Àudio *Envoltats de ferralla espacial* : <http://www.ccma.cat/catradio/alacarta/informatius-catalunya-radio/envoltats-de-ferralla-espacial/audio/904298/>
- Notícia present a l'annex 10
- Fitxa de l'annex 10
- Organitzatiu: primera sessió de forma individual. Durant la segona sessió els alumnes realitzaran la part del radiofòrum de forma individual i l'exercici mitjançant la tècnica cooperativa 1,2,

**TEMPORALITZACIÓ:**

- 2 Sessions de 55 minuts

**ESPAIS:**

- Primera i segona sessió: aula ordinària

**DESENVOLUPAMENT:**

**Primera sessió:**

- Es realitzarà un brainstorming per veure què coneixen de les forces gravitatòries i si creuen que hi ha algun tipus de relació amb la contaminació. (30 min)
- S'explicarà què és la força gravitatòria:  
<http://www.edu365.com/eso/muds/ciencies/problemes/gravitacio/index.htm>

**Segona sessió:**

- En funció dels coneixements previs dels alumnes sobre la ferralla espacial es presentarà el contingut de l'àudio o no. En cas que els alumnes no n'hagen sentit parlar mai sobre aquest tipus de contaminació s'escoltarà l'àudio per fer-los -ho conèixer i aniran contestant les preguntes de forma individual. En cas que els alumnes hagen anomenat aquest tipus de contaminació durant el *brainstorming*, s'explicarà que escoltaran un àudio explicant un poc millor aquest problema.
- Realitzaran el problema considerant la fórmula de la força gravitacional i extraient la informació de la notícia que es repartirà

**AVALUACIÓ**

**Avaluació inicial:**

Mitjançant l'observació del professor o professora

**Avaluació procés i final:**

Es corregiran les fitxes tal i com s'indica en la rúbrica de l'annex 13

Taula 9. Tasca 8

Tasques bloc 5

**TASCA 9**

**NOM DE LA TASCA:** Com podem elaborar una pila natural?

**OBJECTIUS:**

- Explicar el corrent elèctric com a flux de càrregues en moviment a través d'un conductor, interpretant el significat de les magnituds elèctriques: intensitat de corrent, diferència de potencial i resistència; relacionant-les entre sí per mitjà de la llei d'Ohm, i distingint entre conductors i aïllants, reconeixent els principals materials usats com a tal
- Descriure el funcionament d'una màquina elèctrica, en la qual l'electricitat es transforma en moviment, llum, so, calor, etc, per mitjà d'exemples de la vida quotidiana
- Analitzar circuits elèctric, construint-los i simulant-los per mitjà d'aplicacions virtuals interactives, amb diferents tipus de connexions entre els seus elements, i deduint de forma experimental les conseqüències de la connexió de generadors i receptors en sèrie o

paral·lel, aplicant la llei d'Ohm a circuits senzills

**CONTINGUTS/ÀMBITS D'ACTUACIÓ:**

- Magnituds elèctriques. Llei d'Ohm. Conductors i aïllants
- Màquines elèctriques. Circuits elèctrics
- Producció d'energia elèctrica

**COMPETÈNCIES CLAU:**

- CMCT: Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia
- CAA: Competència Aprendre a Aprendre
- CSC: Competències Socials i Cíviques
- SIEE: Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor
- CD: Competència Digital
- CEC: Consciència i Expressions Culturals

**METODOLOGIA:**

- Aprenentatge per Indagació (Inquiry-Based Learning: IBL)

**MATERIALS:**

- Humans: el professor o professora i els alumnes. En la pràctica de laboratori els alumnes es distribuïran en grups cooperatius de 4 persones per a realitzar la pràctica.
- Materials: ordinador a l'aula, i al laboratori:
  - Material:
    - Productes (per grup):
      - 1 llima i 4 per a circuit en sèrie
      - Clau galvanitzat (zinc)
      - Moneda de coure
    - Material de laboratori:
      - Ganivet
      - Cable de coure
      - Pines per a subjectar els cables
      - Multímetre
      - Es pot fer encendre un LED o simplement mesurar el voltatge (allò que decidisca el professor o professora)
- Organitzatius: A l'aula d'informàtica cada alumne amb un ordinador de forma individual i al laboratori per grups cooperatius de 4 persones

**TEMPORALITZACIÓ:**

- 2 Sessions de 55 minuts

#### ESPAIS:

- Primera sessió: aula informàtica
- Segona sessió: laboratori

#### DESENVOLUPAMENT:

- **Primera sessió:** Durant la primera sessió de forma individual els alumnes han de buscar informació a l'ordinador sobre com construir una pila natural. Professor i alumnes aniran compartint la informació que es trobe i es pujarà a un Google Docs. El professor o professora anirà fent preguntes com les que s'adjunten a continuació i a més a més es repartirà la fitxa que apareix a l'annex 11 que els hauran d'anar omplint entre les dues sessions i que s'haurà d'entregar quan finalitzi la tasca.
  - Com podem fer una llima natural?
  - Quin procediment s'ha de seguir?
  - Per què funciona i genera electricitat?
  - Com podem mesurar la intensitat o voltatge de la pila? Amb quin instrument?
  - Com podem augmentar dit voltatge?
  - Com estan relacionats intensitat i voltatge entre ells mateixos?

En principi el professor o professora no donarà cap enllaç però en cas que no en trobaren n'afegiria algun d'aquests:

- Vídeo *¿Cómo hacer una pila con limón?* <https://www.youtube.com/watch?v=ND1MpTcW8KE>
- Pàgina *Ciència entre tots:* <http://blocs.xtec.cat/cienciaentretots/pila-amb-llimones-connectades-en-serie/>
- Pàgina web *Electricitat i electrònica* : <http://parevitoria.edu.gva.es/deptecno/bax/tc314ele.pdf>
- Pàgina *Ley de Ohm:* <http://dieumsnh.qfb.umich.mx/ELECTRO/ley%20de%20ohm.htm>
- **Segona sessió:** Es realitzarà la pràctica de laboratori: Es parteix una llima per la meitat amb ajuda d'un ganivet. Es col·loca cap avall de forma que la part de la corfa quede a sobre. A continuació es realitzen dos talls xicotets un a cada banda i a un costat s'introdueix el clau i a l'altre la moneda. Després s'enrotllarà el cable al clau i es subjectarà a la moneda amb ajuda d'unes pinces i a continuació s'enllaça amb el LED. Per a realitzar el circuit en sèries es va enllaçant el cable de coure des del clau fins a la moneda i al contrari.

Per a mesurar el voltatge i la intensitat s'utilitzarà un multímetre. Per a calcular la

resistència es farà ús de la **Llei d'Ohm**.

Es recorda que el pol positiu és el càtode on es du a terme la reducció:  **$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$** . El pol negatiu és l'ànode on es du a terme l'oxidació del zinc:  **$\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{e}^-$** . I l'àcid de la llima és l'electròlit per aquesta raó a mesura que augmente l'acidesa de la llima major voltatge i intensitat de corrent es generarà. Finalment la reacció es donarà a terme fins que es dissolga per complet el zinc o el coure present a la moneda.

A més a més, com es tracta del curs de 3<sup>r</sup> d'ESO, s'explicarà que es produeix energia elèctrica en una pila **degut al flux d'electrons des de l'ànode (en aquest cas el cargol galvanitzat) fins al càtode (la moneda de coure)**.

## AVALUACIÓ

### Avaluació inicial:

Mitjançant l'observació del professor o professora

### Avaluació procés i final:

Es corregirà la fitxa que s'adjunta

Taula 10. Tasca 9

## TASCA 10

**NOM DE LA TASCA:** Parlant la gent s'entén

### OBJECTIUS:

- Descriure el procés pel qual les distintes fonts d'energia es transformen en energia elèctrica en les centrals elèctriques, així com els mètodes de transport i emmagatzemament d'esta

### CONTINGUTS/ÀMBITS D'ACTUACIÓ:

- Producció d'energia elèctrica

### COMPETÈNCIES CLAU:

- CMCT: Competència Matemàtica i Competències Bàsiques en Ciència i Tecnologia
- CAA: Competència Aprendre a Aprendre
- CSC: Competències Socials i Cíviques
- SIEE: Sentit d'Iniciativa i Esperit Emprenedor

- CD: Competència Digital
- CEC: Consciència i Expressions Culturals

#### **METODOLOGIA:**

- Miniquest.
- Debat guiat

#### **MATERIALS:**

- Humans: el professor o professora i els alumnes
- Materials: Miniquest les fonts d'energia: <https://sites.google.com/a/uji.es/miniquest-les-fonts-d-energia/>
- Organitzatius: grups cooperatius de 5 persones i debat per sorteig

#### **TEMPORALITZACIÓ:**

- 6 sessions de 55 minuts

#### **ESPAIS:**

- Primera, segona i tercera i cinquena sessió: aula d'informàtica o aula ordinària amb disponibilitat d'ordinadors
- Sisena sessió: aula ordinària

#### **DESENVOLUPAMENT:**

- **Primera sessió:** Es presenta la Miniquest i s'explica que es realitzarà una presentació oral on tots els components del grup participaran. i que hauran de prestar atenció als companys perquè després es farà un debat (20 minuts). Durant la resta del temps es realitza un *brainstorming* per veure quins són els coneixements inicials dels alumnes sobre les diferents fonts d'energia, quin és el procés mitjançant el qual s'obté aquesta i com s'emmagatzema després l'energia.
- **Segona i tercera sessió:** Miniquest.
- **Quarta sessió:** Presentació oral la temporalització de la qual serà 6 minuts per grup (1 minut cada alumne). Està preparada per si en alguna classe hi ha 30 alumnes. Els i les alumnes que escolten hauran de prendre notes, ja que necessitaran aquest material per a dur a terme el debat.
- **Cinquena sessió:** S'explica com serà el debat. (També preparat per a 30 persones, si hi ha menys no hi ha cap problema, hi ha més temps). A la Miniquest també es troben els rols dels i de les alumnes i l'estructura del debat. Es dona temps per estudiar i preparar el debat.
- **Sisena sessió:** A continuació es durà a terme el debat que s'organitzarà de la forma següent:



- Es realitzarà el sorteig inicial per veure el grup i rol de cadascú utilitzant paperets i un número anotat amb la lletra A o B o la paraula «jurat» i un membre del jurat serà el portaveu i serà qui determinarà qui ha guanyat el debat.(5 minuts).

- Es realitzaran dos debats, cadascun dels quals durarà 10 minuts. Es formaran dos grups de 4 alumnes a favor (grup A) i 4 alumnes en contra (grup B) i 6 alumnes actuaran de jurat. Els alumnes que tinguen el rol de jurat avaluaran els companys utilitzant la rúbrica que es troba en la Miniquest. Es donaran 5 minuts per a preparar el debat en grups i a continuació es donarà a terme el debat. El debat el començarà el grup A.

Cadascun dels 5 alumnes tindrà un rol de l'1 al 4 i el professor o professora actuarà com a moderador del debat.

- Els rols seran els següents:

1. Farà l'argumentació inicial (2 minuts d'intervenció)
2. Farà la primera rèplica (1 minut d'intervenció)
3. Farà la segona rèplica (1 minut d'intervenció)
4. Farà la conclusió final (2 minuts d'intervenció)

Després de realitzar el debat es donarà 5 minuts al jurat per a que decidisca la seua postura i després el o la portaveu explicarà qui ha guanyat i els motius.

A continuació es realitzarà l'altre debat de la mateixa manera.

Els temes de debat no es coneixeran fins el moment del debat abans de donar els 5 minuts per a preparar la presentació. Aquests seran:

1. Les fons d'energia renovables a favor(grup A) o en contra(grup B)
2. Es vol instal.lar una central per a produir energia a Castelló. El grup A està a favor d'una central que utilitza recursos renovables i el grup B una que utilitza recursos no renovables

## **AVALUACIÓ**

### **Avaluació inicial:**

Mitjançant l'observació del professor o professora

### **Avaluació procés i final:**

S'utilitzaran la rúbriques que s'adjunten en la Miniquest

Taula 11. Tasca 10

#### 4. Conclusions i valoració personal.

«Els estudiants educats en investigació per la sostenibilitat són capaços de combatre el problema i donar-li solucions» (Brunders i Wiek, 2010, p. 109). Per aquest motiu, i també per tots aquells anomenats a la introducció, pense que és molt important introduir el concepte de sostenibilitat a les aules i en el cas de l'assignatura de Física i Química relacionar-lo amb la matèria treballada a classe i amb la química sostenible.

A més a més, després d'haver realitzat aquest TFM he observat que no és una tasca difícil i que es poden dur terme xicotets canvis, com ara reduir la quantitat de reactius utilitzats a les pràctiques, sense deixar de treballar els diferents continguts, criteris d'avaluació i les competències clau presents al currículum així com seguir utilitzant les ferramentes TIC en el procés d'ensenyament-aprenentatge.

#### 5. Bibliografia i webgrafia

- Bijl, R. (s.d.). Never Waste a Good Crisis: Towards Social Sustainable Development. <http://doi.org/10.1007/s11205-010-9736-y>
- Brunders, K., & Wiek, A. (2011). Educating Students in Real-world Sustainability Research: Vision and Implementation. *Innov High Educ*, 36, 107–124. <http://doi.org/10.1007/s10755-010-9161-9>
- Canviar l'educació per canviar el món. (n.d.).
- Colegio Santa María del Mar de La Coruña,. (2016). *Estructur cristal.lina NaCl* [Cristal.lització de la sal]. Recuperat el 25 de Juny de 2016, de <http://rincones.educarex.es/fyq/index.php/equilibrio-quimico/actividades/542-cristalizacion-de-la-sal-comun-cloruro-de-sodio-nacl>
- Conselleria d'Educació Investigació, Cultura i Esport (2016). DECRET 59/2016, de 13 de maig, del Consell, pel qual es fixa el nombre màxim d'alumnat i la jornada lectiva del personal docen en els nivells no universitaris regulats per la Llei Orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'Educació, en els centres docents no universitaris de la Comunitat Valenciana [2016/3472]
- Conselleria d'Educació Investigació, Cultura i Esport (2015). DECRET 87/2015, de 5 de juny, del Consell, pel qual estableix el currículum i desplega l'ordenacio general de l'Educacio Secundaria Obligatoria i del Batxillerat a la Comunitat Valenciana. [2015/5410]
- FEINSTEIN, N. W., & KIRCHGASLER, K. L. (2015). Sustainability in Science Education? How the Next Generation Science Standards Approach Sustainability, and Why It Matters. *Science Education*, 99(1), 121–144. <http://doi.org/10.1002/sce.21137>
- Maset, P. P. (2008). INTRODUCCIÓ A L'APRENENTATGE COOPERATIU.
- Mavicky. (2013) *Aprendamos a trabajar la Tabla Periódica*. [Taula periòdica]. Recuperat el 7 d'abril de 2016 desde: <http://tablaperiodicacreativa.blogspot.com.es/>
- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (s.d.) Títol recuperat de <http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD6/contenidos/teoricos/modulo-2/m2-6.html>
- Patrick Blessinger i John M. Carfora . (Eds). (2015). Inquiry-Based Learning for Multidisciplinary Programs: A conceptual and Practical Resource for Educators. Recuperat

de <https://books.google.es/books?id=pE3HCOAAQBAJ&pg=PA129&dq=inquiry%20based%20learning%20steps&hl=ca&sa=X&ved=0ahUKewjTquLIqpnNAhWBFRQKHVpSBBIQ6AEIjAB#v=onepage&q&f=false>

- Polo, D. (2004). La Degradació del treball i el medi ambient: problemes econòmics o culturals? *Revista Catalana de Sociologia*, 7–30.
- *Salvem la Terra*. Recuperat el 7 d'abril de 2016 desde: <http://www.xtec.cat/~mferna99/projecte/hiverna.htm>
- Sanmartí, N. (2010). Avaluar per aprendre. L'avaluació per millorar els aprenentatges de l'alumnat en el marc del currículum per competències [Assessing to learn. Assessment to improve pupils' learning in the context of the competency-based curriculum]. Recuperat de [http://www.xtec.cat/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/fc53024f-626e-423b-877a-932148c56075/avaluar\\_per\\_aprendre.pdf](http://www.xtec.cat/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/fc53024f-626e-423b-877a-932148c56075/avaluar_per_aprendre.pdf)
- Subías, C. C. (n.d.). De l'avaluació formativa a l'avaluació formadora: uns exemples en l'ensenyament-aprenentatge de la física a l'ensenyament secundari.
- UNA PROPOSTA D'APLICACIÓ PRÀCTICA A LA SECUNDÀRIA ALBERT SÁENZ HIGUERAS. (n.d.).
- Valero-García, M. (n.d.). El desarrollo profesional del docente: una visión personal.
- Vilches, A., & Gil Pérez, D. (2013). Ciencia de la sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la química y la educación química están contribuyendo. *Educación Química*, 24(2), 199–206.
- Vilches, A., & Gil Pérez, D. (2011). Papel de la Química y su enseñanza en la construcción de un futuro sostenible. *Educación Química*,
- Villasuso, J. (s.d.). 3º ESO Método científico. Recuperat el 25 de Juny de 2016, de [http://newton.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/mcientifico/hipotesis.htm](http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/mcientifico/hipotesis.htm)
- Yeste, M. (s.d.). CAPÍTULO I. MÉTODO CIENTÍFICO I DISSENY EXPERIMENTAL.

## Annex 1. Treball cooperatiu

Els grups seran seleccionats de forma estratificada en funció del nivell acadèmic dels alumnes i tenint en compte les característiques i necessitats específiques de cada grup de 3<sup>r</sup> d'ESO.

A les tasques hi ha activitats que són realitzades en grups base cooperatiu de 3 alumnes, altres amb 4 alumnes i altres amb 5 alumnes.

En funció del número d'alumnes la distribució serà:

3 alumnes:

- 1 alumne/a que presenta un nivell de rendiment elevat, i per tant es capaç de donar ajuda.
- 1 alumne/a que presenta un nivell de rendiment mitjà.
- 1 alumne/a que necessita més ajuda (nivell de rendiment baix).

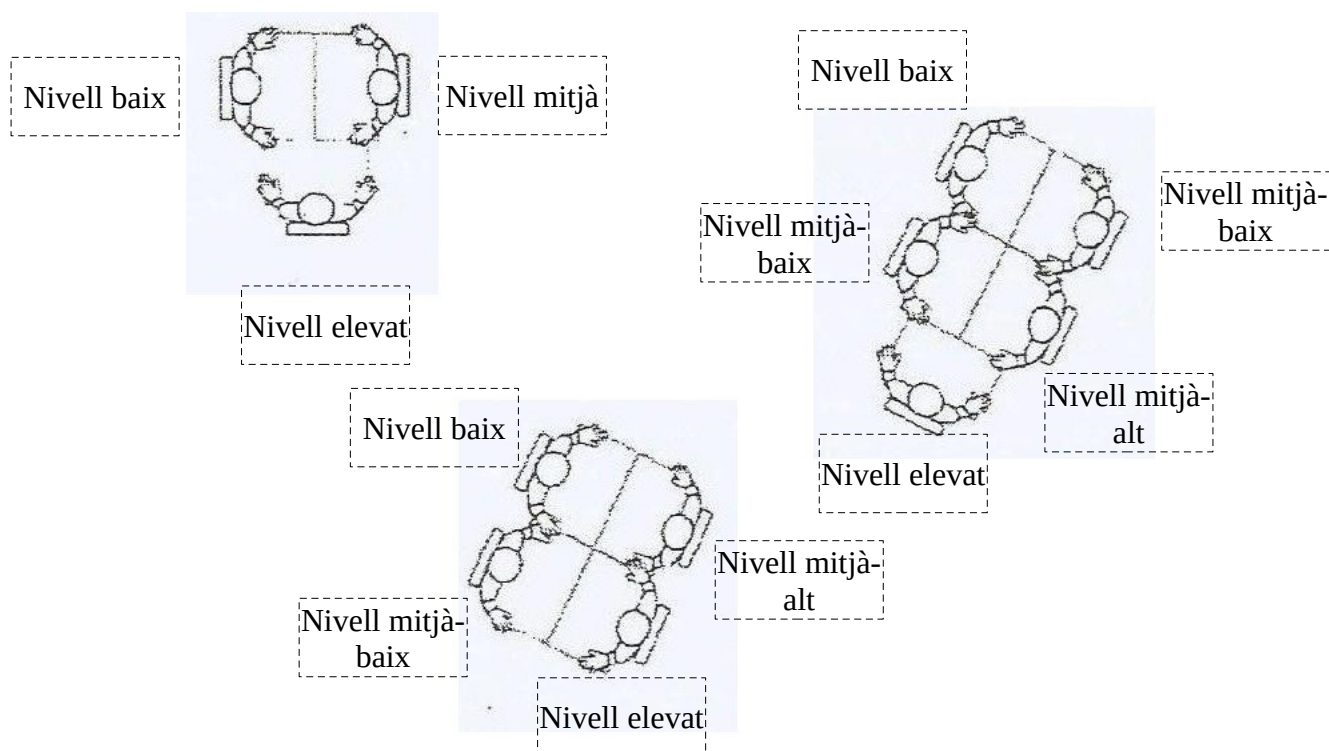
4 alumnes:

- 1 alumne/a que presenta un nivell de rendiment elevat, i per tant es capaç de donar ajuda.
- 1 alumne/a que presenta un nivell de rendiment mitjà-alt.
- 1 alumne/a que presenten un nivell de rendiment mità-baix.
- 1 alumne/a que necessita més ajuda (nivell de rendiment baix).

5 alumnes:

- 1 alumne/a que presenta un nivell de rendiment elevat, i per tant es capaç de donar ajuda.
- 1 alumne/a que presenta un nivell de rendiment mitjà-alt.
- 2 alumnes/as que presenten un nivell de rendiment mità-baix.
- 1 alumne/a que necessita més ajuda (nivell de rendiment baix).

La disposició dels alumnes en l'aula es realitzarà de la manera següent tal i com especifica els dibuixos adjunts:



Cal destacar el fet que aquest dibuix anterior no és un dibuix que representa l'aula sinó la distribució, en grups base de 3 o 4 persones en la qual s'organitzaran els alumnes en funció de la tasca determinada que es durà a terme.

A més a més, s'han s'omplir taules com les que s'adjunten a continuació. El primer model de taula és per al professor o professora i el segon es reparteix als alumnes. Les taules de l'exemple són per a grups base de 5 alumnes.

Finalment, cal destacar que hi haurà tants grups com siguin necessaris i per tant s'elaboraran tantes taules com grups hi hagen, i en cas de no poder formar més grups de 5 persones se'n formaran de 4 persones. En cas de no haver més de 4 persones es fomaràn grups de 3 o 5 en funció del criteri del professor o professora. En cas que no es puguin formar grups de 3 se'n formaran de 4.

Grup A		
Nom	Número	Nivell
	1	Elevat
	2	Mitja-Alt
	3	Mitjà-Baix
	4	Mijà-Baix
	5	Baix

Grup A	
Nom	Número
	1
	2
	3
	4
	5

[ ESTUDI | ESTUDIO | RESEARCH ]

# Química verda i sostenibilitat en l'educació científica

## Resumen

Esta investigación se plantea, como una contribución a los objetivos de la “Década de la Educación por un futuro Sostenible” (2005-2014) que se encuentra a punto de finalizar, para estudiar el papel de la Química Verde en la educación científica y las diferentes aportaciones que se pueden realizar para contribuir en la construcción de un futuro sostenible.

**Palabras clave:** Química Verde, Sostenibilidad, Educación Científica, Ciencia para la Sostenibilidad, Década de la Educación por la Sostenibilidad.

## Abstract

This research proposes, as a contribution to the objectives of the “Education’s decade for a Sustainable Future” (2005-2014) which is going to end, in order to study the role of the Green Chemistry in science’s education and the several contributions whose could carry out to contribute to building a sustainable future.

**Keywords:** Green Chemistry, Sustainability, Science Education, Science for Sustainability, Decade of Education for Sustainability.

**Laura Mascarell Borredà**

Estudiant de postgrau del màster de Didàctica de les Ciències Experimentals de la Universitat de València

## Resum

Aquesta investigació es planteja, com una contribució als objectius de la “Dècada de l'Educació per un futur Sostenible” (2005-2014) que es troba apunt de finalitzar, per tal d'estudiar el paper de la Química en l'educació científica i les diverses aportacions que es poden realitzar per tal de contribuir a la construcció d'un futur sostenible.

**Paraules clau:** Química Verda, Sostenibilitat, Educació Científica, Ciència per a la Sostenibilitat, Dècada de l'Educació per la Sostenibilitat.

---

Enviado: 12/10/2013

Aceptado: 6/5/2014

## Introducció

En l'actualitat estem vivint una situació marcada per tota una sèrie de greus problemes estretament relacionats (contaminació i degradació dels ecosistemes, esgotaments del recursos...). Una situació d'autèntica emergència planetària (Bybee, 1991) que planteja un desafiament que haurem de tindre en compte per tal de fer possible la continuïtat de l'espècie humana (Comissió Mundial del Medi Ambient i del Desenvolupament, 1988; Nacions Unides, 1992; WorldWatch Institute, 1984-2013; Gil Pérez et al., 2000 i 2003; Vilches i Gil-Pérez, 2003 i 2009; Edwards et al., 2004; Duarte, 2006).

Aquest fet ha donat lloc a nombroses crides d'especialistes i d'organismes internacionals (Bybee, 1991; Naciones Unides, 1992; Orr, 1995; Mayor Zaragoza, 2000; Vilches i Gil-Pérez, 2003), i en particular a la celebració de les anomenades Cimera de la Terra en Rio de Janeiro, en 1992, i en Johannesburg deu anys després. En ambdues es reclama la participació dels educadors de totes les àrees i nivells tant de l'educació formal com de la no reglada, perquè contribuïrem a formar ciutadans i ciutadanes conscients de l'actual situació d'emergència planetària i preparats per a participar en la necessària presa de decisions.

No obstant això, les nombroses crides no han donat una resposta adequada. I és per això, que a la Segona Cimera de la Terra (Johannesburg, 2002), va sorgir la idea de realitzar una campanya intensa i de llarga durada amb el propòsit d'aconseguir la implicació dels educadors en la formació d'una ciutadania conscienciada en la situació del planeta. Aquesta acció consisteix en la institució de la “DÈCADA DE L'EDUCACIÓ PER UN FUTUR SOSTENIBLE” (2005-2014) [www.oei.es/decada](http://www.oei.es/decada), i respon a un doble fet: per una part a la crida d'atenció dels especialistes i sectors dinàmics de la ciutadania al voltant de la gravetat dels problemes als quals s'enfronta actualment la humanitat i que obliguen a parlar d'autèntica emergència planetària i, per una altra part, a la constatació de que aquestes crides d'atenció, que van repetint-se al llarg d'algunes dècades, no estan tenint-se en compte ni en la ciutadania, ni els representants polítics.

Aquesta investigació es planteja com una contribució als objectius d'aquesta Dècada que es troba a punt de finalitzar, per tal d'estudiar el paper



de la Química en l'educació científica i les diverses aportacions que es poden realitzar per tal de contribuir a la construcció d'un futur sostenible.

Investigacions recents ens mostren que malgrat les crides realitzades per Nacions Unides i els nombrosos estudis que alerten de la gravetat de la situació, l'educació científica a Espanya, i en concret, la Química no presta atenció suficient a la problemàtica global de la situació del planeta, ja que els canvis proposats al Currículum de Química no han rebut l'atenció necessària (Caamaño, 2007; Gutiérrez Julián, Gómez Crespo i Martín Díaz, 2008).

Centrant-nos en el paper de l'educació formal, en aquesta investigació ens proposem analitzar l'atenció que l'ensenyament i la pròpia investigació en el camp de la Didàctica de les Ciències estan donant cap a les aportacions de la Química Verda i la possibilitat d'utilitzar-la per a millorar l'alfabetització científica de la ciutadania i l'adopció de solucions per tal de contribuir a la construcció d'un futur sostenible.

## **Plantejament del problema a investigar i discussió de la seua importància**

L'assemblea General de l'ONU va proclamar 2011 com l'Any Internacional de la Química per tal de conscienciar al públic sobre les contribucions d'aquesta ciència al benestar de la humanitat. El director general de la UNESCO, Koïchiro Matsuura, va encomiar la decisió de l'Assemblea general i va acotar que és indubtable que la química exercirà un paper molt important en el desenvolupament de fonts d'energies alternatives i l'alimentació de la creixent població mundial. Per eixe motiu, durant l'any 2011 es van celebrar activitats en tot el món per tal de ressaltar la importància que la química té en el sosteniment dels recursos naturals. En aquest context, volem remarcar el paper de la Química Verda en l'educació per tal d'afavorir la conscienciació dels ciutadans i contribuir a la construcció d'un futur sostenible.

### **Crides a la comunitat científica**

A finals de la dècada dels 90 del segle XX, Jane Lubchenco, com a presidenta de l'associació científica més important, l'American Association for the Advancement of Science (AAAS), tant pel nombre de membres com per la quantitat de premis Nobel i científics d'alt nivell que formen part, reclamava que el segle XXI havia de ser per a la ciència el segle del medi ambient i que la comunitat científica havia de prendre accions urgents per tal de resoldre els problemes que amenacen el futur de la humanitat.

Jane Lubchenco (1998) va afirmar que els problemes als quals ens enfrontem actualment no han estat apreciats ni reconeguts per la comunitat de científics. I es va plantejar si a més a més tot allò que ens ha aportat la ciència, si també serà capaç de complir reptes igualment importants que es troben en el nostre futur més immediat. El fet que la comunitat científica ha pogut respondre a necessitats de la societat al llarg de la seua història ens mostra que és

possible mobilitzar i canviar de direcció i contribuir a posar fi a la problemàtica que ens envolta.

Un altra de les crides, aquesta més recent, a la comunitat científica va ser el "*Memoràndum d'Estocolm: Inclinant la balança cap a la sostenibilitat*" (2011), on van participar els delegats del Tercer Simposi sobre la Sustentabilitat Ambiental de guanyadors del Premi Nobel, i va estar promogut per Nacions Unides (<http://globalsymposium2011.org/es>). En aquest Memoràndum d'Estocolm, més de cinquanta llorejats amb el Premi Nobel comminen a una urgent transició a la sostenibilitat reclamant, entre altres, una transformació radical en la forma d'utilitzar l'energia i les matèries primeres mitjançant mecanismes que desacoblen el desenvolupament econòmic de la utilització de recursos energètics contaminants i no renovables.

Els participants del 3er Simposi del Premi Nobel van fer una crida a tots els líders del segle XXI per tal d'exercir una responsabilitat col·lectiva d'administració planetària, assentant les bases per a una civilització global sostenible i equitativa en la qual tota la comunitat de Terra siga segura i pròspera.

Ens avisen que no devem seguir actuant com ho estem fent, ja que actualment ens trobem transgredint els límits planetaris que han mantingut segura a la civilització durant deu mil anys.

S'ha de remarcar que aquestes crides no solament s'han fet la comunitat científica sinó també han sigut dirigides a la comunitat educativa i en particular de l'educació per a la sostenibilitat i de la importància de formar ciutadans científicament alfabetitzats, ja que aquest fet es troba molt relacionat amb els propòsits que pretenem en aquest treball.

Segons la UNESCO: "Una educació de qualitat contempla l'Educació per a la sostenibilitat com a eix fonamental i promou els coneixements, actituds i valors per a formar ciutadans conscients i responsables amb la vida i la sostenibilitat social, econòmica, ambiental i cultural." (<http://portal.unesco.org>).

Seguint les crides de les Nacions Unides, tots els educadors hauríem de contribuir a que els ciutadans adquireixin una correcta percepció dels problemes i desafiaments als quals la humanitat ha de fer front per a que participen en la presa de decisions.

Com a docents, hem d'aprofitar les nombroses ocasions que ens proporciona l'ensenyament de la Química per tal de contribuir a la formació d'una ciutadania interessada en la sostenibilitat del seu món.

La química ha estat sempre al voltant de les nostres vides. Molts dels avanços que han possibilitat el nostre desenvolupament com a espècie i la millora de la nostra qualitat de la vida són o estan relacionats amb processos químics que hem après per tal d'aprofitar-los (el foc, la cocció d'aliments, la fermentació de formatge i pa, l'obtenció de metalls, la potabilització d'aigua...).

Al mateix temps que s'ha produït aquest creixement, no hem d'oblidar que es registra un augment de residus, molts d'ells contaminants, que són perjudicials tant per al planeta com per a nosaltres. Molts d'aquests efectes no els

hem conegut fins a l'actualitat (increment de l'efecte hivernacle, problema de la capa d'ozó).

Davant d'aquesta problemàtica, els químics comencen a assumir la part de responsabilitat, entre d'altres, en el tema de la contaminació, iniciant una sèrie d'investigacions per a la protecció del medi així com per a la sensibilització cap el medi ambient.

Cap a la fi de la dècada dels noranta, dos químics Paul Anastas i John Warner proposen el terme de *Química Verda* (Anastas i Warner, 1998) al seu llibre *Green Chemistry: Theory and Practice*, per tal de referir-se a aquelles tecnologies químiques que ajuden a prevenir la contaminació. I la defineixen com: La utilització d'una sèrie de principis que redueixen o eliminen l'ús o la generació de substàncies perilloses durant el disseny, la fabricació o l'aplicació de productes químics.

En 1998 Anastas i Warner postulen els 12 principis que havia de complir aquesta "química amigable" (Anastas i Warner, 1998):

[...]

- GIL PÉREZ, D., VILCHES, A., EDWARDS, M., PRAIA, J., MARQUES, L. i OLIVEIRA, T. (2003) "A proposal to enrich teachers' perception of the state of the world. First results". *Environmental Education Research*, 9(1), 67-90.
- GIL PÉREZ, Daniel i VILCHES, Amparo (2004a) "La formación del profesorado de ciencias secundaria y de universidad. La necesaria superación de algunos mitos bloqueadores". *Educación Química*, 15(1), 43-51.
- GIL PÉREZ, Daniel i VILCHES, Amparo (2004b) "Contribución de la ciencia a la cultura ciudadana". *Cultura y Educación*, 16(3), 259-272.
- GUTIÉRREZ JULIÁN, Maria Sagrario, GÓMEZ CRESPO, Miguel Angel i MARTIN DÍAZ, Maria Jesus (2008) "¿Basta con decretar un nuevo currículo de química?" *Alambique*, 59, 20-27.
- LUBCHENCO, Jane (1998) "Entering the century of the environment: A new social contract for science". *Science*, 279, 491-497.
- MARCO, Berta (2000) "La alfabetización científica". En Perales, F. y Cañal, P. (Eds.): *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 141-164. Alcoi: Marfil.
- MARCO, Berta. (2004) "Alfabetización científica: un puente entre la ciencia escolar y las fronteras científicas". *Cultura y Educación*. 16 (3), 273-288.
- MATTHEWS, Michael (1991) "Un lugar para la historia y la filosofía en la enseñanza de las Ciencias". *Comunicación, Lenguaje y Educación*, 11-12, 141-155.
- MAYOR ZARAGOZA, Federico (2000). *Un mundo nuevo*. Barcelona: Circulo de lectores.
- NACIONES UNIDAS (1992) *Conference on Environment and Development, Agenda 21 Rio Declaration, Forest Principles*. Paris: UNESCO.
- OCDE (2006) *Evaluación de la Competencia Científica, Matemática y Lectora: Un marco teórico para PISA 2006*. Paris. OECD.
- ORR, David W. (1995) *Educating for the Environment. Higher education's Challenge of the Next Century*. New York: Change, 43-46.
- ROCARD, M., CSEMERLY, P., JORDE, D., LENZEN, D., WALWERTG-HENRIKSSON, H. i HEMMO, V. (2007) *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. European Commission. Community Research. (En línea: [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/report-rocard-on-science-education\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf)).
- SOLBES, Jordi i VILCHES, Amparo (1997) "STS interactions and the teaching of Physics and Chemistry". *Science Education*, 81(4), 377-386.
- SOLBES, Jordi, VILCHES, Amparo i GIL PÉREZ, Daniel (2001) "El enfoque CTS y la formación del profesorado", Pedro Membiela (Ed.), *Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva CienciaTecnología-Sociedad*. Madrid: Narcea. Capítulo 11, 163-175.
- VILCHES, Amparo i GIL PÉREZ, Daniel (2003) *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- VILCHES, Amparo i GIL PÉREZ, Daniel (2009) "Una situación de emergencia planetaria a la que debemos y podemos hacer frente" *Revista de Educación*, número extraordinario 2009, 101-122.
- VILCHES, Amparo i GIL PÉREZ, Daniel (2013) "Ciencia de la sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la química y la educación química están contribuyendo". *Educación Química*, 24(2), 199-206.
- WORLDWATCH INSTITUTE (1984-2013) *The State of the World*. New York: W.W. Norton.
- <http://globalsymposium.org/es>
- <http://portal.unesco.org>
- [www.eoi.es/decada](http://www.eoi.es/decada)

### **Ambientalitza't i refresca't: a fer llimonada**

#### **OBJECTIUS: Preparar llimonada**

#### **INGREDIENTS**

1 tassa de sucre  
1 tassa d'aigua  
10 llimes  
1 llauna de Coca Cola  
3 a 4 tasses d'aigua freda  
1 bossa de gel  
gots d'un sol ús per servir  
1 ganivet  
1 tauler de tall  
Placa calenta  
espremedora  
cassola xicoteta  
1 cullera de fusta  
Paper

#### **PROCEDIMENT**

1. Comprovar si hi ha aigua freda a la nevera durant almenys un dia abans de fer la llimonada.
2. Obre la bossa de sucre i mesurar una tassa a la cassola. Rebutjar la resta del sucre en un pot d'escombraries.
3. Obrir la llauna de Cola i mantenir-lo en reserva. Mesurar una tassa d'aigua freda. vessar l'aigua en una gerra i després transferir l'aigua de la gerra a la cassola.
4. Establir la placa calenta al mig i calentar la cassola. S'agita la barreja fins que es dissolga completament el sucre sense que es cremi mentre que una altra persona en el seu grup diu l'alfabet a l'inrevés. Quan estiga la mescla completament dissolta es lleva de la placa i es deixa refredar
5. Poseu 8 de les llimes en una taula de tallar. Mantingueu un en l'orella per veure si es pot sentir l'oceà. Tallar les llimes per la meitat.
6. Rebutjar les pells de llima en el pot d'escombraries. Esprémer el suc de les llimes.

7. Mesurar 1 tassa de suc de llima i vessar en una gerra gran. Rebutjar el suc de llima sobrant a la pica.
8. Afegir l'aigua amb sucre a la gerra.
9. Afegir 4 tasses d'aigua freda a la gerra.
10. Tallar la llima restant i afegir les rodanxes a la gerra com a guarnició.
11. Afegir dos glaçons de gel a la gerra.
12. Netejar la seva àrea de cuina amb paper. Fer salts cap amunt mentre netegem.
13. Servir en gots de plàstic.

Font: Beyond benign (2007-2016). Writing the principles. Recuperat el 22 de Juny del 2016, de <http://www.beyondbenign.org/K12education/highschool.html>

## **Sol·lució Tasca 1. Activitat 2 de la Webquest**

### **12 Principis de química sostenible i relació amb la pràctica**

#### **PROCEDIMENT**

1. Crear sense residus (No és més net qui més neteja sinó qui menys embruta)

Rebutjar la resta del sucre en un pot d'escombraries.

Rebutjar el suc de llima sobrant a la pica

Cola

2. Res ha de sobrar (Tot el que entra, ix en forma del producte desitjat)

Rebutjar la resta del sucre en un pot d'escombraries.

Rebutjar el suc de llima sobrant a la pica

3. Reduir tòxicitat

Obrir la llauna de Cola i mantenir-lo en reserva

4. Els productes sostenibles han de treballar tan bé com els no sostenibles

Utilitzen llimes i sucre i està tan bona com la que conté CO<sub>2</sub>

5. Oblidar-se de tots els additius no essencials

Obrir la llauna de Cola i mantenir-lo en reserva

6. Reduir el consum d'energia

Comprovar si hi ha aigua freda a la nevera durant almenys un dia abans de fer la llimonada.

No cal que l'aigua estiga freda quan la mesclem amb el sucre ja que l'anem a calfar i d'aquesta manera tardarà menys i utilitzarem menys energia.

7. Utilitzar materials que provenen de recursos renovables

Servir en gots de plàstic.

8. Es pot oblidar-se de tants passos com sigui possible

Mantingueu un en l'orella i veure si es pot sentir l'oceà.

9. Fer ús d'un mètode reutilitzable per accelerar una reacció (Catalitzadors: substància que incrementa la velocitat d'una reacció química i que no es consumeix durant la reacció)

No s'utilitzen catalitzadors

10. Utilitzar materials que es descomponen en el medi ambient (biodegradables)

Servir en gots de plàstic.

11. Comproveu tot el que fas en contra dels altres principis en temps real  
SI estem distrets dient l'alfabet no ens podrem concentrar

12. La seguretat abans que res  
Fer salts cap amunt mentre netegem.



## **12 Sol.lució acttivitat 3 Tasca 1.Pràctica ambientalitzada i amb el material de laboratori**

**OBJECTIUS: preparar llimonada**

### **MATERIAL**

1 tassa de sucre → vas de precipitats de 250 mL

1 tassa d'aigua → 200 mL aigua amb probeta 500 mL

Llimes fins omplir una tassa de suc → vas de precipitats de 250 mL

3 a 4 tasses d'aigua freda → vas de precipitats de 250 mL

1 bossa de gel

gots de cartró

1 ganivet

1 tauler de tall

Placa calenta → bec de bunsen, un trípode i una reixeta

espremedora

cassola xicoteta

1 cullera de fusta → es pot utilitzar vareta de vidre

Paper

### **PROCEDIMENT**

1. Comprovar si hi ha aigua freda a la nevera unes hores abans de la pràctica.
2. Obre la bossa de sucre i mesurar 200 mL amb un got de precipitats a la cassola.
3. Mesurar 200 mL d'aigua natural amb una proveta o vas de precipitats i transferir a la cassola.
4. Preparar el típode, la reixeta i el bec de bunsen i calentar la cassola. S'agita la barreja fins que es dissolga completament el sucre sense que es creme. Quan estiga la mescla completament dissolta es lleva de la placa i es deixa refredar
5. Tallar les llimes per la meitat (anar poc a poc, fins obtindre una tassa de suc)
6. Tirar les pells a la papelera. Esprémer el suc de les llimes fins obtindre una tassa.
7. Medir 1 tassa de suc de llima i vessar en una gerra.
8. Afegir l'aigua amb sucre a la gerra.
9. Afegir 4 tasses d'aigua freda a la gerra.
10. Tallar unes rodanxes de llima per a la gerra com a guarnició.
11. Afegir dos glaçons de gel a la gerra.
12. Netejar la seva àrea de cuina amb paper.
13. Servir en gots de cartró.



## Annex 4. Material tasca 2 (estudi de casos)

Universitat de les  
Illes Balears

### INFORME D'ACCIDENT I INCIDENT

#### DESCRIPCIÓ:

Un tècnic de laboratori estava netejant tubs de vidre amb una solució d'àcid nítric (65%), i quan abocava la solució es va esquitxar amb una gota en el canell esquerra, la qual cosa li va produir una cremada lleu en la pell.

Després, va posar l'àcid nítric dins una botella que tenia restes d'etanol, amb el que va reaccionar produint vapors nitrosos. Va aturar la reacció afegint aigua a la mescla.

Va ser tractat de la cremada en el Servei Mèdic i es va reincorporar a la feina el mateix dia.

Cal destacar que el treballador utilitzava tots els equips de protecció necessaris per aquesta feina (guants de làtex, ulleres de seguretat, bata i calçat de seguretat), però els guants de làtex d'un sol ús són massa curts i no cobreixen els canells (tenen guants de làtex llargs, per neteja).

#### FORMA EN QUÈ ES VA PRODUIR:

Contacte amb substàncies càustiques o corrosives / reaccions químiques

#### LESIONS PERSONALS:

Cremada lleu en un canell

#### DANYS MATERIALS:

Cap

#### VALORACIÓ DEL RISC:

☐ GREU

☐ MODERAT

☒ LLEU

#### MESURES DE PREVENCIÓ QUE CAL APLICAR:

##### RESPONSABLE

##### DATA PREVISTA

##### DATA REAL

##### PRESSUPOST APROXIMAT

[...]

Mossos de  
laboratori

Immediat

5/06/07

--

[...]

Mossos de  
laboratori

Immediat

5/06/07

--

[...]

Mossos de  
laboratori

Immediat

5/06/07

--

#### EMISSOR DE L'INFORME:

Santiago Hernández  
Servei de Prevenció  
5/06/2007

Vistiplau PRESIDENT DEL  
COMITÈ DE SEGURETAT I  
SALUT:

Vistiplau SERVEI DE  
PREVENCIÓ:

--

INFORME Núm.:

9/2007

#### REGISTRE FOTOGRÀFIC: --

#### S'HA DISTRIBUÏT CÒPIA DE L'INFORME A LES SEGÜENTS PERSONES:

- Raquel Herranz, Vicerectora responsable del Servei de Prevenció.
- Encarregada de seguretat del laboratori.
- Responsable dels mossos de laboratori de l'edifici.

# Fichas Internacionales de Seguridad Química

## OXIDO NITROSO

ICSC: 0067



Monóxido de dinitrógeno  
Anhidrido del ácido hiponitroso  
Gas hilarante  
Óxido de dinitrógeno  
 $N_2O$

Masa molecular: 44.0  
(botella)  
(botella)

Nº ICSC 0067  
Nº CAS 10024-97-2  
Nº RTECS QX1350000  
Nº NU 1070 (comprimido)



TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICION	PELIGROS/ SINTOMAS AGUDOS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO</b>	No combustible pero facilita la combustión de otras sustancias. En caso de incendio se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
<b>EXPLOSION</b>	Riesgo de incendio y explosión: Véanse Peligros Químicos..	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión.	En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua. Combatir el incendio desde un lugar protegido.
<b>EXPOSICION</b>		¡EVITAR LA EXPOSICION DE MUJERES (EMBARAZADAS)!	
• <b>INHALACION</b>	Euforia. Somnolencia. Pérdida del conocimiento.	Ventilación. Extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Proporcionar asistencia médica.
• <b>PIEL</b>	EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío.	EN CASO DE CONGELACION: aclarar con agua abundante, NO quitar la ropa. Proporcionar asistencia médica.
• <b>OJOS</b>	EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Gafas ajustadas de seguridad, o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
• <b>INGESTION</b>		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo.	

DERRAMES Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. En estado líquido: NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. (Protección personal adicional: equipo autónomo de respiración).	A prueba de incendio, si está en local cerrado. Separado de materiales incompatibles. Véanse Peligros Químicos. Mantener en lugar fresco.	NU (transporte): Ver pictograma en cabecera. Clasificación de Peligros NU: 2.2 Riesgos Subsidiarios NU: 5.1 CE: No clasificado

## Fichas Internacionales de Seguridad Química

## OXIDO NITROSO

ICSC: 0067

D A T O S  I M P O R T A N T E S	<b>ESTADO FISICO: ASPECTO:</b> Gas licuado comprimido, incoloro, de olor característico.	<b>VIAS DE EXPOSICION:</b> La sustancia se puede absorber por inhalación.
	<b>PELIGROS FISICOS:</b> El gas es más denso que el aire y puede acumularse en las zonas más bajas produciendo una deficiencia de oxígeno.	<b>RIESGO DE INHALACION:</b> Al producirse una pérdida de gas, se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.
	<b>PELIGROS QUIMICOS:</b> Reacciona violentamente con anhídrido sulfuroso, boro amorfo, fosfina, éteres, aluminio, hidracina, fenil-litio y carburo de tungsteno, originando peligro de incendio y explosión. El gas es un oxidante fuerte a >300°C y puede formar mezclas explosivas con amoníaco, monóxido de carbono, ácido sulfhídrico, aceite, grasa y carburantes.	<b>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION:</b> El líquido puede producir congelación. La sustancia puede afectar al sistema nervioso central, dando lugar a disminución del estado de alerta.
	<b>LIMITES DE EXPOSICION:</b> TLV: 50 ppm como TWA; A4; (ACGIH 2003). MAK: 100 ppm, 180 mg/m³; Categoría de limitación de pico: II (2); Riesgo para el embarazo: grupo D (DFG 2003).	<b>EFFECTOS DE EXPOSICION PROLONGADA O REPETIDA:</b> La sustancia puede afectar a la médula ósea y al sistema nervioso periférico. Puede producir alteraciones en la reproducción humana.

<b>PROPIEDADES FISICAS</b>	Punto de ebullición: -88.5°C Punto de fusión: -90.8°C Densidad relativa (agua = 1): 1.23 a -89°C Solubilidad en agua, g/100 ml a 15°C: 0.15	Presión de vapor, kPa a 20°C: 5150 Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.53 Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.35
----------------------------	--	---

<b>DATOS AMBIENTALES</b>	
--------------------------	--

## NOTAS

Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Otros números de NU: 2201 Líquido refrigerado.

Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1070

## INFORMACION ADICIONAL

Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: <a href="http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm">http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm</a>	Última revisión IPCS: 2003 Traducción al español y actualización de valores límite y etiquetado: 2003 FISQ: 3-166
--	---

ICSC: 0067

OXIDO NITROSO

© CE, IPCS, 2003

<b>NOTA LEGAL IMPORTANTE:</b>	Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.
-------------------------------	---

Cal conèixer els **PICTOGRAMES**, que són símbols i indicacions de perill que destaquen els principals riscos que presenten les substàncies i els preparats. Aquests s'adjunten a continuació



O  
Comburent



C  
Corrosiu



E  
Explosiu



F  
Inflamable



F+  
Extremadament inflamable



Xi  
Irritant



Xn  
Nociu



N  
Perills per el medi ambient



T  
Tòxic



T+  
Molt tòxic

## Evitem accidents i incidents

Es recorda que al laboratori...

## RECORDA QUE

**ACCIDENT LABORAL** és un accident que es produïx en hores de faena o durant el desplaçament del domicili del treballador al lloc de treball o viceversa.

Segons la seua gravetat i si originen o no baixa mèdica tenim:

- **Lleu:** gravetat baixa i sense seqüeles
- **Moderat:** intermedi

**Greu:** gravetat elevada però poca probabilitat d'ocórrer

En canvi un **INCIDENT** és un fet que sobrevé en el curs d'un esdeveniment i que, sovint, pot obstaculitzar-lo o impedir-lo però no implica que s'haja produït una lesió.

Els productes han d'anar correctament etiquetats.

Els residus es distribueixen segons aquests grups:

- DISSOLVENTS HALOGENATS
- DISSOLVENTS NO HALOGENATS
- SOLUCIONS AQUOSES
- ÀCIDS CONCENTRATS
- OLIS
- SÒLIDS
- PRODUCTES ESPECIALS
- REACTIUS DE LABORATORI

A més a més, per a **TRANSPORTAR RESIDUS** recordeu utilitzar sempre un **CARRO DE MÀ**

### Dissolvents



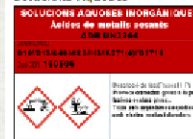
### Àcids



### Productes especials



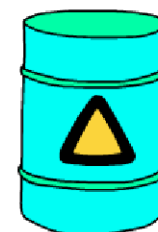
### Solucions Aquoses



### Olis



### Reactius de laboratori



Sandra Morató  
Martínez

Glog from FR Jun 30 2016

by moratoaureba576fa7dc69820

Copyright © 2016 Glogster EC Inc.

Glogster EDU

edu.glogster.com



## Annex 5. Fitxes tasca 3

### Fitxa 1

Completa aquest quadre i amb ajuda de la simulació interactiva següent dibuixa les diferents molècules correctament:

Enllaç: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/build-a-molecule>

Fenomen	Principal gas responsable	Tipus d'enllaç que formen i explica per què	Dibuix
Efecte hivernacle: «El terme <i>efecte hivernacle</i> fa referència al fenomen natural pel qual la Terra es manté calenta gràcies a la presència a l'atmosfera d'uns gasos (vapor d'aigua i CO <sub>2</sub> , principalment ) que absorbeixen i retenen la radiació solar, i també a l'escalfament general del planeta com a conseqüència de la contaminació de l'atmosfera». («Salvem la Terra», s.f.)	CO <sub>2</sub>		
Smog o boirum (fotoquímic i sulfurós) «L' <i>smog o boirum</i> és una boira fosca [...] que afecta de manera important el procés respiratori de les persones, provoca	NO <sub>2</sub>  SO <sub>2</sub>		

afeccions als ulls i, fins i tot, càncer». («Salvem la Terra», s.f.)			
Ozó «La capa d'ozó es troba a l'estratosfera. Forma un escut al voltant de la Terra que filtra les radiacions ultraviolades nocives». («Salvem la Terra», s.f.) («Salevem la Terra», s.f.)	(en el gas de l'ozó farem l'exercici sobre ell mateix) $O_3$		

Ara localitza els elements que formen aquests gasos a la taula periòdica adjuntada davall

Gasos nobles

No metalls

Metalls

Lantànids

Actínids

© Pedro Martínez Fernández

Figura 1. Taula periòdica

## Exercicis d'ampliació

### **A més a més...**

Dels elements que has localitzat a la taula periòdica...

Observa que els diferents colors indiquen la dificultat de l'exercici

Classifica'ls entre elements primaris, secundaris i oligoelements: ●

Quina és la configuració electrònica d'aquests? ●

Quants electrons té cada element a la seua capa de valència? ●

Com recordeu el Cl i el F constitueixen junt amb el C les molècules de clorofluorocarbonis, responsables de la destrucció de la capa d'ozó així com també intervenen en menor mesura en el boirum o smog i en l'efecte hivernacle. Els clorofluorocarbonis es troben, per exemple, a la laca que utilitzem per evitar que es despentin els nostres cabells. Aquests dos elements, el Cl i el F, pertanyen al mateix grup dins la taula periòdica, com s'anomenen els elements d'aquest grup? ●

Dibuixa les estructures de Lewis de les molècules de les molècules de  $\text{Cl}_2$  i  $\text{F}_2$  ●

Finalment... T'atreveixes a:

Anomenar el  $\text{CO}_2$ , el  $\text{SO}_2$  i el  $\text{NO}_2$ ? ●



l a calcular la massa molecular del  $\text{CO}_2$  i del  $\text{NO}_2$  a partir de la massa atòmica de cada element?

Dades: ●

C= 12,0 u

O= 16,0u

N= 14,0 u

## Annex 6. Material tasca 4

### Les Salines

#### Fitxa 1

Contesta les següents preguntes. Algunes respostes les trobaràs al vídeo que visualitzarem a continuació. Recorda que...

- Abans de veure el vídeo has de contestar amb bolígraf blau. Després corregim, vegem el vídeo i utilitzaràs bolígraf negre. Hauràs de contestar mentre veus el vídeo ja que després entregaràs la fitxa.
- A més a més, les preguntes no estan en ordre d'aparició al vídeo.
- Ara pren uns minuts, 10 minuts, per veure llegir les preguntes i intentar contestar-les abans de veure "El món de la sal" i les posarem en comú davant la classe.

1) Quina és la composició de la sal?

3) Relaciona els dos exemples amb una opció (només una es correcta per a cada cas):

- |                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| a) Sal          | i) Substància pura element  |
|                 | ii) Substància pura compost |
|                 | iii) Mescla homogènia       |
| b) Aigua Marina | iv) Mescla heterogènia      |

2) Al vídeo es parla de dissolució i diluir. Defineix ambdós conceptes.

A més a més, podries posar-ne un exemple de cadascun relacionat amb les Salines?

3) Quines característiques ha de presentar una determinada zona per a que siga òptima i puga convertir-se en una Salina?

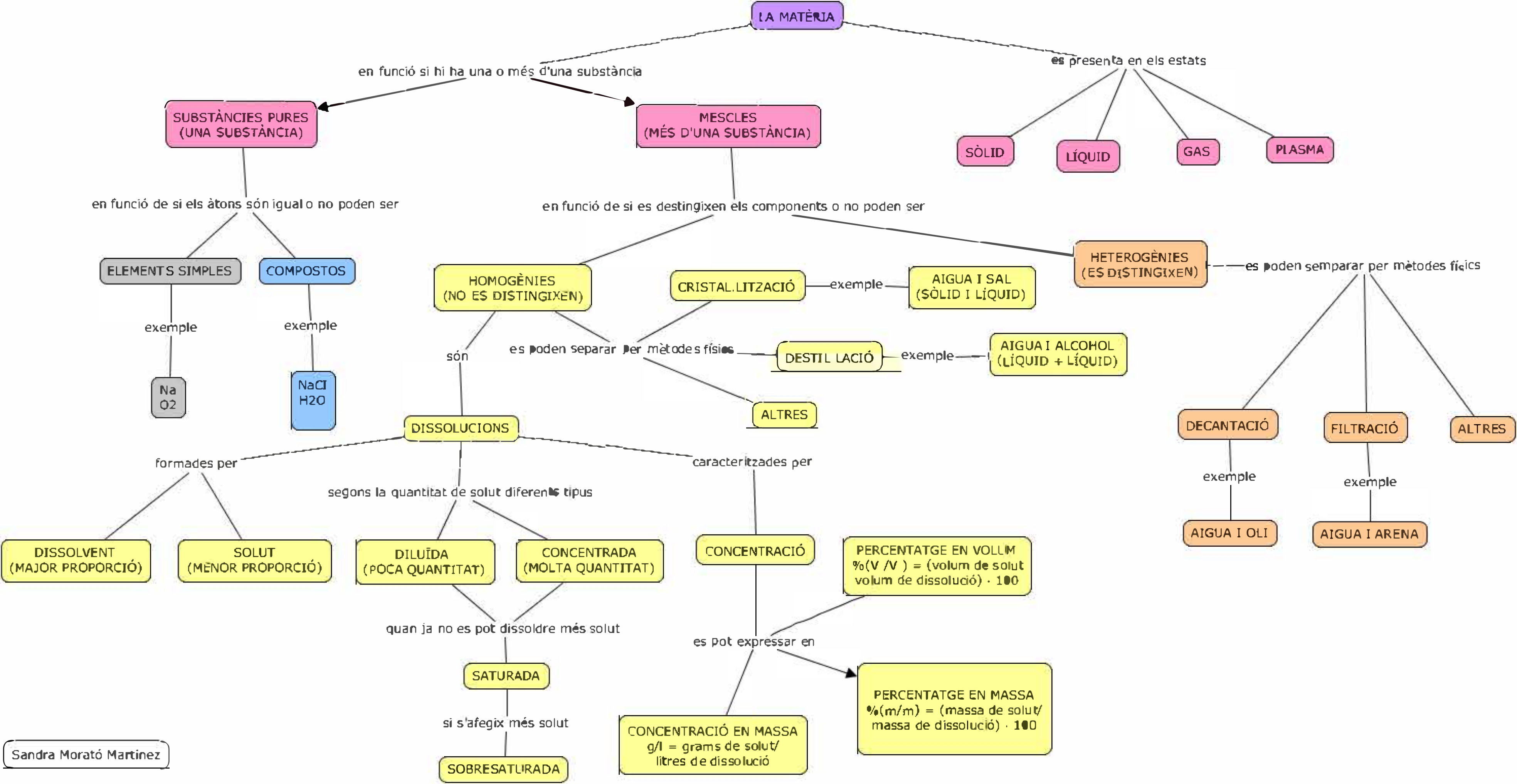
4) Quin és el procés que es du a terme en una salina per a obtindre la sal?

5) Anomena 3 Salines que conegues.

5) Hi ha impureses a la sal? Com s'eliminen a les Salines?

6) A què es deguda la coloració verda o roja que presenten les Salines?

7) Explica algunes de les aplicacions que té la sal així com si en coneixes algun inconvenient relacionat amb la sal.



## Pràctica: com podem obtenir cristalls de NaCl?

### Objectius

L'objectiu d'aquesta pràctica serà:

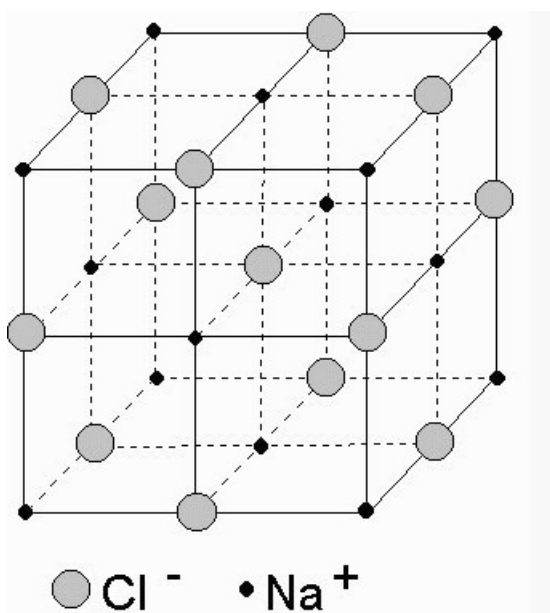
Els materials necessaris per a dur a terme la pràctica seran::

Productes

Material laboratori

Descripció i procediment

La sal és un cristall. Estructura cristal·lina del NaCl: cúbica



Imatge 1. Estructura cristal·lina NaCl

## **Problemes concentració**

Amb ajuda del mapa conceptual que hem elaborat, podries calcular les dades que falten al quadre i especificar si es tracta concentració en % volum, en % massa o en massa (g/L)?

Solut	Dissolvent	Dissolució	Concentració
NaCl 3,6 g	Aigua __ L	Aigua de mar __ L	24__
Alcohol 18 mL	Aigua __ L	Vi 150 mL	__ __
Sal __ g	Aigua 330 g	Suero fisiològic 333g	__ __

## **Joc-concurs de De Vries (manterial per al professor o professora)**

Preguntes tipus (els alumnes n'elaboraran però també se n'afegiran d'aquestes). Si considerem que tenim en total 30 alumnes (número màxim a l'aula) i cada grup és de 5 persones tenim 6 grups. Si cada grup elabora 4 preguntes de les quals s'escollix 2 tenim en total 12 preguntes i la resta serà alguna d'aquestes (intentarem que no es repetisquen).

### **Ronda A**

- 1) Quina és la composició de la sal?
- 2) Quin tipus d'enllaç formen els elements que componen la sal? Per què?
- 3) La sal es tracta d'una substància pura o d'una mescla? Justifica la teua resposta
- 4) Es tracta d'una substància pura però d'un compost o d'un element? Justifica la teua resposta
- 5) Com a compost iònic segueix una estructura cristal·lina, quina?

### **Ronda B**

- 1) En quins 4 estats podem trobar la matèria?
- 2) Què entenem per dissolució (mescla homogènia, heterogènia, substància pura i element o compost)?
- 3) Quins són els components d'una dissolució i amb quina proporció es troben?
- 4) Què és una dissolució diluïda? I concentrada?
- 5) Què entenem per dissolució saturada? Pot ser una dissolució diluïda i saturada?

### **Ronda C**

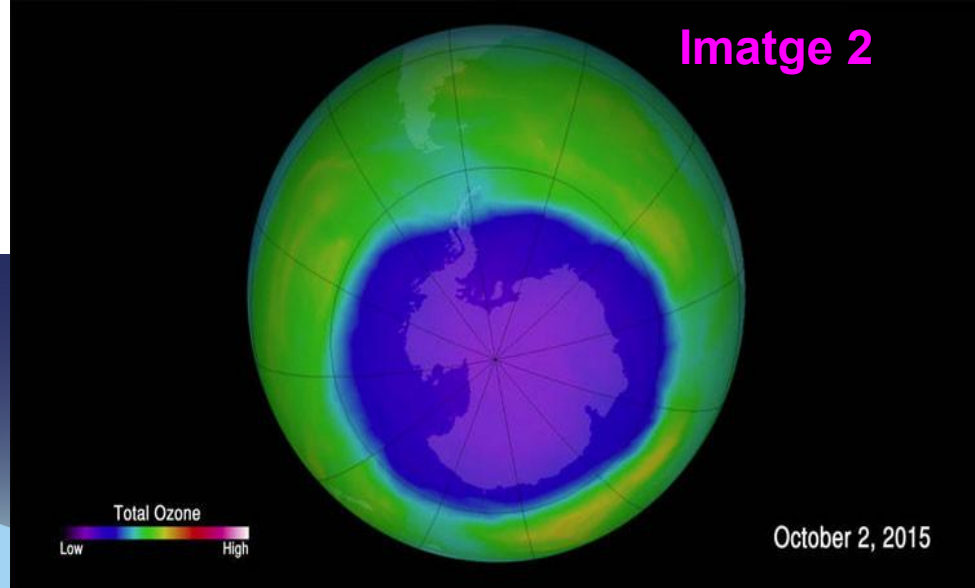
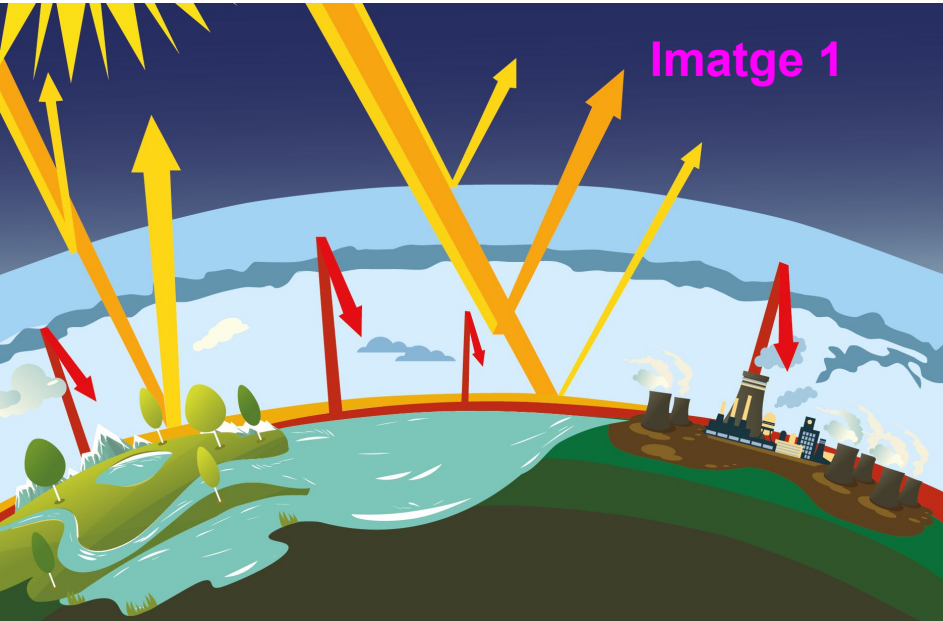
- 1) Quina és la diferència entre una mescla homogènia i heterogènia? Posa un exemple de cada tipus
- 2) Com podem separar una mescla homogènia i una heterogènia?
- 3) Per què les Salines canvien la coloració a verd o roig?
- 4) Quina diferència hi ha entre cristallització i evaporació?
- 5) Explica el procés d'obtenció de sal a les salines

# Què sabeu dels gasos contaminants?

**Curs 3r ESO**



# Reconeixes aquests fenòmens?



# Efectes medi ambient i salut

---

**Efecte hivernacle:** Escalfament global → desgel parcial casquets polars, augment nivell oceans, desertització creixent

**Smog:** Transtorns respiratoris, problemes pulmonars, asma, al·lèrgies, efectes cancerígens (alguns derivats clorats), intoxicacions

**Forat capa d'Ozó:** Danys sobre vida vegetal i animal. No es filtra la UV-B que causa melanomes, envelliment pell i els efectes s'observen a llarg termini

# Saps quins són els principals gasos implicats?

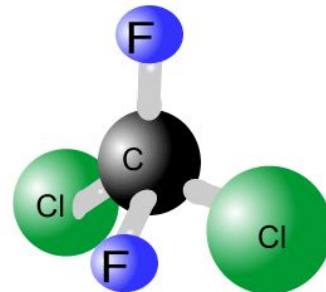
---

Efecte Hivernacle:  $\text{CO}_2$  (Corofluorocarbonis;  $\text{CH}_4$ ;  $\text{O}_3$ ;  $\text{NO}_x$ )

Smog o boirum

- Clàssic o sulfurós (pluja àcida):  $\text{SO}_2$
- Fotoquímic:  $\text{NO}_2$ ;  $\text{NO}$ ;  $\text{O}_3$

Destrucció capa d'Ozó: Clorofluorocarbonis

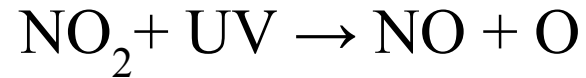


**Sabieu que...** L'ozó a la troposfera es tòxic i a l'estratosfera forma la capa d'ozó necessària per a la vida ja que filtra els UV-B

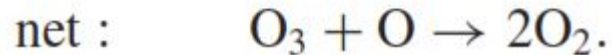
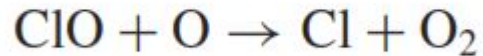
# Algunes reaccions...

---

Smog fotoquímic (cicle catalític):  $\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_3$



Destrucció capa d'ozó:



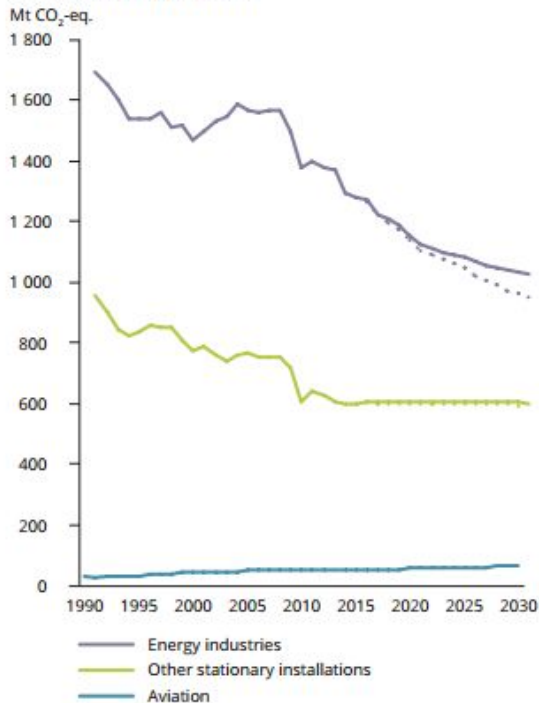
# Sobre les causes...

## Efecte hivernacle

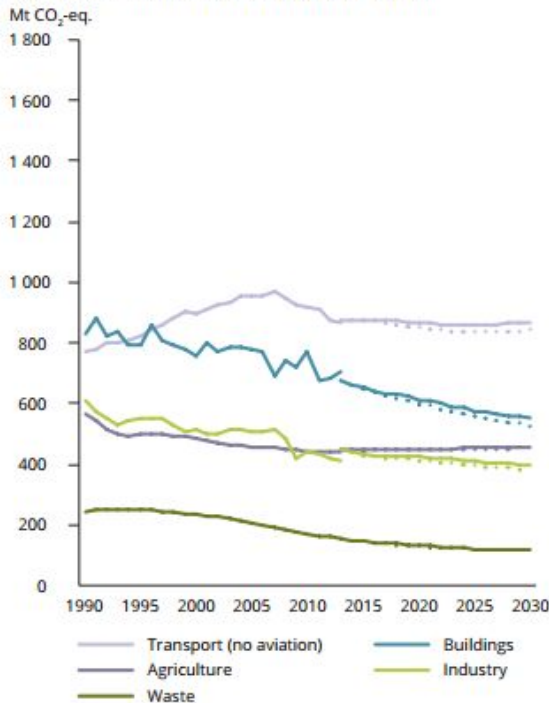
Agencia europea de medi ambient

Figure 3.2 GHG emission trends and projections by sector, 1990-2030

Sectors covered by the EU ETS



Sectors covered by the Effort Sharing Decision (ESD)



Smog: Tràfic i indústries

Destrucció capa d'ozó:  
Refrigerants, propulsors d'  
aerosols(laques), neteja  
productes relacionats amb  
la informàtica

# Cas Volkswagen... Ho recordeu?



## Fitxa gasos relacionats amb la química sostenible

### Tasca grupal

Estigueu atents a la presentació i...

Per grups expliqueu els fenòmens anomenats i relacioneu-los amb els gasos, els efectes i les causes.

Imatge	Fenomen	Descripció	Gas principal implicat	Efectes sobre el medi ambient i sobre la salut	Causes (d'on provenen aquests gasos alliberats?)
1					
2					
3					



## Annex 8. Material tasca 6

### El mètode científic

#### El mètode hipotètico-deductiu

Les ciències fàctiques o empíriques són aquelles que estudien els fenòmens observables a l'entorn. Se'ls diu experimentals perquè parteixen de l'experiència i utilitzen com a criteri per acceptar les seves tesis la verificació experimental, i la seva comprovació en l'experiència. L'experiència es defineix, per tant, com tot objecte, fet o fenomen susceptible de ser observat o experimentat a través de la percepció sensible. Tradicionalment, se les ha anomenat ciències inductives, ja que partint de l'experiència, de l'observació, pretenen assolir tesis o lleis que es puguin aplicar universalment. És problema de la inducció com a partir de les dades observades es pot fer una generalització universal. El mètode inductiu avui dia l'anomenem mètode hipoteticodeductiu. El seu creador va ser Galileu (1564-1642), i també William Whewell (1794-1866), amb grans aportacions i crítiques de lògics i teòrics de la ciència de l'actualitat. (Yeste, s.d.)

El mètode hipotètico-deductiu conté 5 parts: 1) Observació; 2) Formulació d'una hipòtesi; 3) Disseny d'un experiment; 4) Acceptar o refutar la nostra hipòtesi; 5) Formulació i expressió matemàtica de la llei.

A continuació seguirem el procediment del mètode científic... Us animeu?

D'altra banda recordem que una hipòtesi és una «resposta anticipada que es dona com a possible, a un problema que sorgeix quan es tracta d'explicar un fenomen i que s'ha de verificar mitjançant l'experimentació». (Villasuso, s.d.)

#### **Dia 1**

1) Observació + 2) Formulació d'una hipòtesi

Experiment	Creus que s'observarà un canvi entre els dos exemples proposats?	Per què? Justifica la teua resposta	Els canvis han sigut els esperants o no? Explica-ho	Hipòtesi
1) a) Pastilla efervescent de 500 mg que conté com excipient $\text{NaHCO}_3$ + aigua a temperatura ambient b) Pastilla efervescent 500 mg que conté com excipient $\text{NaHCO}_3$ + aigua calenta				



2) a) Pastilla efervescent de 500 mg sencera que conté com excipient $\text{NaHCO}_3$ + aigua a temperatura ambient b) Pastilla efervescent de 500 mg que conté com excipient $\text{NaHCO}_3$ desfeta + aigua a temperatura ambient				
1) a) Reacció 30 mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ + 0 mL $\text{H}_2\text{O}$ 5 mL HCl b) Reacció 40 mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ + 10 mL $\text{H}_2\text{O}$ 5 mL HCl c) Reacció 5 mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ + 25 mL $\text{H}_2\text{O}$ 5 mL HCl  (Fixa't en la creu dibuixada al fons del vas de precipitats)				

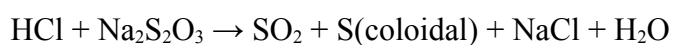
Nota: La dissolució d'àcid clorhídric utilitzada (HCl) és 2 M i la de tiosulfat sòdic ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) és de 40g/L.

## Dia 2

Continuem amb el mètode però a més a més per a entendre millor allò que estem fent...

Resoleu agrupats amb els grups base de 4 persones elaborats aquestes qüestions...

1) La reacció del tiosulfat amb clorhídric i aigua és:



Està ajustada? La podrieu ajustar? Per què la reacció es torna tèrbola?

2) El percentatge en volum %(V/V) d'una dissolució ve determinat per la següent fórmula:

$$\% (V/V) = \frac{\text{Volum solut}}{\text{Volum dissolució}} \cdot 100$$

Si el solut és el tiosulfat calcula la concentració de tiosulfat en les tres reaccions.

a)

b)

c)

3) S'ha d'anar amb cura quan s'utilitza l'àcid clorhídric? Per què?

### **Dia 3 (Disseny d'un experiment) i Dia 4 (Duem a terme l'experiment)**

3) Disseny d'un experiment

Ara hem de dissenyar un experiment per a comprovar les nostres hipòtesis. Recorda que per a dissenyar l'experiment també ens organitzarem amb els grups de 4 persones i farem ús de l'ordinador per buscar informació si la necessitem i de la pàgina del Google Sites. El mètode científic

Experiment		Dades que es necessiten	
a)	b)	a)	b)

Pensem!!

Quin material de laboratori necessitarem per a realitzar aquest experiment?

Quins instruments necessitarem per a mesurar aquestes dades?

## **Dia 5**

4) Acceptar o refutar la nostra hipòtesi

5) Formulació i expressió matemàtica de la llei

En aquesta part també farem ús de Internet i del Google Sites.

# Fichas Internacionales de Seguridad Química

<b>CLORURO DE HIDRÓGENO</b>	<b>ICSC: 0163</b>
	<b>Abril 2000</b>

Cloruro de hidrógeno, anhidro

Ácido clorhídrico, anhidro

**CAS:** 7647-01-0  
**RTECS:** MW4025000  
**NU:** 1050  
**CE Índice Anexo I:** 017-002-00-2  
**CE / EINECS:** 231-595-7

**HCl**  
**Masa molecular:** 36.5



TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
<b>INCENDIO</b>	No combustible.		En caso de incendio en el entorno: están permitidos todos los agentes extintores.
<b>EXPLOSIÓN</b>			En caso de incendio: mantener fría la botella rociando con agua.

EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	¡CONSULTAR AL MEDICO EN TODOS LOS CASOS!
<b>Inhalación</b>	Corrosivo. Sensación de quemazón. Tos. Dificultad respiratoria. Jadeo. Dolor de garganta. Síntomas no inmediatos (véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo. Posición de semiincorporado. Respiración artificial si estuviera indicada. Proporcionar asistencia médica.
<b>Piel</b>	EN CONTACTO CON LÍQUIDO: CONGELACIÓN. Corrosivo. Quemaduras cutáneas graves. Dolor.	Guantes aislantes del frío. Traje de protección.	Aclarar con agua abundante, después quitar la ropa contaminada y aclarar de nuevo. Proporcionar asistencia médica.
<b>Ojos</b>	Corrosivo. Dolor. Visión borrosa. Quemaduras profundas graves.	Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
<b>Ingestión</b>			

DERRAMES Y FUGAS	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro. Consultar a un experto. Ventilar. Eliminar el gas con agua pulverizada. (Protección personal adicional: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración).	<b>Clasificación UE</b> Símbolo: T, C R: 23-35 S: (1/2-)9-26-36/37/39-45 <b>Clasificación NU</b> Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos Subsidiarios de las NU: 8
RESPUESTA DE EMERGENCIA	ALMACENAMIENTO
Ficha de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1050 Código NFPA: H 3; F 0; R 1;	Separado de sustancias combustibles y reductoras, oxidantes fuertes, bases fuertes, metales. Mantener en lugar fresco, seco y bien ventilado.

**IPCS**  
 International  
 Programme on  
 Chemical Safety



Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea © IPCS, CE 2005

**VÉASE INFORMACIÓN IMPORTANTE AL DORSO**

# Fichas Internacionales de Seguridad Química

**CLORURO DE HIDRÓGENO**

**ICSC: 0163**

## DATOS IMPORTANTES

### ESTADO FÍSICO; ASPECTO:

Gas licuado comprimido incoloro, de olor acre.

### PELIGROS FÍSICOS:

El gas es más denso que el aire

### PELIGROS QUÍMICOS:

La disolución en agua es un ácido fuerte, reacciona violentamente con bases y es corrosiva. Reacciona violentamente con oxidantes formando gas tóxico de cloro (ver ICSC 0126). Ataca a muchos metales en presencia de agua formando gas inflamable/explosivo de hidrógeno (ver ICSC 0001).

### LÍMITES DE EXPOSICIÓN:

TLV: 2 ppm (valor techo); A4 (ACGIH 2004).

MAK: 2 ppm, 3 mg/m<sup>3</sup>, Categoría de limitación de pico: I(2), Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004).

### VÍAS DE EXPOSICIÓN:

La sustancia se puede absorber por inhalación.

### RIESGO DE INHALACIÓN:

Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva de éste en el aire.

### EFFECTOS DE EXPOSICIÓN DE CORTA DURACIÓN:

La evaporación rápida del líquido puede producir congelación. La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones del gas puede originar neumonitis y edema pulmonar, dando lugar a síndrome de disfunción reactiva de las vías aéreas (RADS) (ver Notas). Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica.

### EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA:

La sustancia puede afectar al pulmón, dando lugar a bronquitis crónica. La sustancia puede causar erosiones dentales.

## PROPIEDADES FÍSICAS

Punto de ebullición: -85 °C

Punto de fusión: -114 °C

Densidad: 1.00045 g/l (gas)

Solubilidad en agua, g/100 ml a 30 °C: 67

Densidad relativa de vapor (aire = 1): 1.3

Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 0.25

## DATOS AMBIENTALES

## NOTAS

El valor límite de exposición laboral aplicable no debe superarse en ningún momento de la exposición en el trabajo. Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto, a menudo, hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son, por ello, imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un aerosol adecuado por un médico o persona por él autorizada. NO pulverizar con agua sobre la botella que tenga un escape (para evitar la corrosión de la misma). Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Otros números NU: 2186 (líquido refrigerado) clase de peligro: 2.3; riesgo subsidiario: 8; 1789 (ácido clorhídrico) clase de peligro: 8, grupo de envasado II o III. Las disoluciones acuosas pueden contener hasta un 38% de cloruro de hidrógeno. Esta ficha ha sido parcialmente actualizada en abril de 2005: ver Límites de exposición, Respuesta de Emergencia.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):

VLA-ED: 5 ppm; 7,6 mg/m<sup>3</sup>

VLA-EC: 10 ppm, 15 mg/m<sup>3</sup>

Notas: Agente químico que tiene establecido un valor límite indicativo por la UE.

### Nota legal

Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.

**Instituto de Educación Secundaria Vice**

 Envia'm les indicacions al mòbil

5,1 km

## DETAILS

11 min sense transit

25 min










## Exemple de fitxa per presentar (cotxe)

### Equacions MRU

$$V_m = \frac{\Delta X}{\Delta t}; \Delta t = \frac{\Delta X}{V_m}; X - X_o = v(t - t_o); X = v(t - t_o) + X_o$$

L'última equació servirà per a treure els punts de la recta del gràfic X en funció de t

On

$V_m$ : velocitat mitjana

$\Delta t$ : increment de temps

$\Delta X$ : increment de posició

$X_o$ : posició inicial

t: temps

$T_o$ : temps inicial

Canvi d'unitats

$$60 \frac{Km}{h} \times \frac{1 h}{3600 s} \times \frac{1000 m}{1 Km} = 16.67 m/s; 5.1 Km \times \frac{1000 m}{1 Km} = 5100 m$$

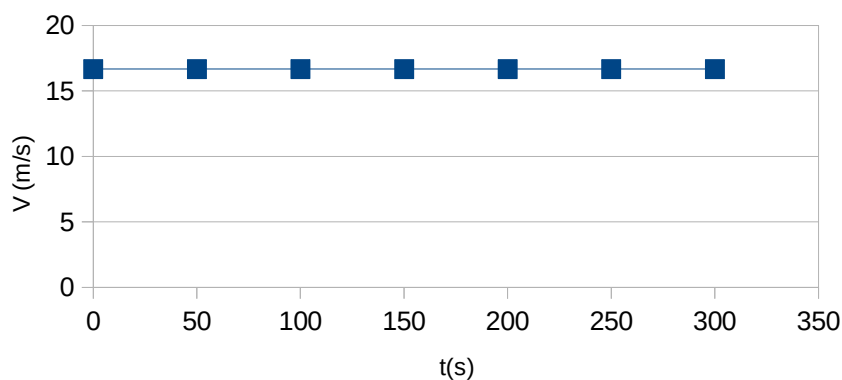
$$\Delta t = \frac{5100}{16.67} = 305.94 s$$

S'ha realitzat una entrevista a usuaris que acostumen a fer aquest trajecte i asseguren que la seua  $V_{mitjana}$  és de 60 Km/h

Gràfic V en funció de t

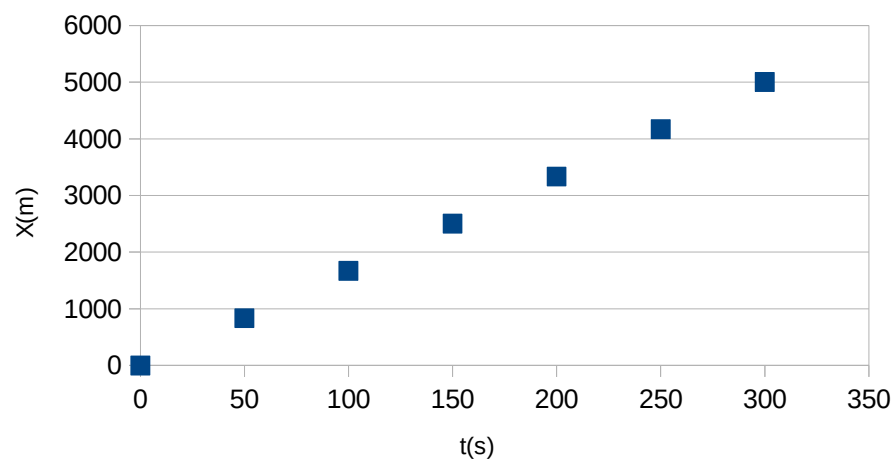
t(s)	V(m/s)
0	16,67
50	16,67
100	16,67
150	16,67
200	16,67
250	16,67
300	16,67

Com considerem un moviment MRU, considerem que la velocitat mitjana és igual a la instantània. La velocitat es manté constant.



t(s)	X(m)
0	0
50	833,5
100	1667
150	2500,5
200	3334
250	4167,5
300	5001

Gràfic X en funció de t



L'exercici es resoluria de la mateixa forma per al cas de la bicicleta





# I ara, qui escombra l'espai?

**La brossa espacial pot obligar a modificar el rumb de l'Estació Espacial Internacional**

17/03/2009 07:00h

La NASA està valorant la possibilitat de modificar el rumb de l'Estació Espacial Internacional (EEI) per esquivar les restes provinents d'un antic satèl·lit soviètic, segons han informat fonts russes. En cas que això sigui necessari, el canvi seria mínim i tindrà lloc avui, abans que el transbordador Discovery atraqui a la EEI. La brossa o ferralla espacial s'està convertint en un greu problema per les missions espacials.

Un petit fragment del satèl·lit soviètic Kosmos que es va desintegrar aquest mes de febrer en xocar contra un altre satèl·lit seria el responsable de la modificació de la ruta de la EEI. Els tècnics de la NASA valoraran el rumb que segueixi aquest fragment per prendre una decisió definitiva. Al llarg de la història, la NASA ha hagut de canviar vuit vegades el rumb de l'EEI per esquivar la brossa espacial. El 12 de març, els tres tripulants de la EEI es van haver de refugiar durant 10 minuts en una nau russa Soyuz davant del risc d'una col·lisió amb les restes d'un satèl·lit no operatiu. Segons la NASA, les restes del satèl·lit van ser detectades quan ja era massa tard per desviar el rumb de l'Estació pel que es va recomanar els astronautes refugiar-se a la nau russa aparcada circumstancialment a la EEI i tancar les comportes per si era necessari retornar a la Terra amb urgència. La brossa o ferralla espacial ha esdevingut un veritable problema per totes les naus, tripulades o no, que volen a l'espai exterior. La NASA estima que actualment hi ha aproximadament uns 17.000 objectes d'una mida superior als 10 cm, unes 200.000 partícules d'entre 1 i 10 cm i desenes de milions de partícules inferiors a 1 cm. Aquestes partícules no es distribueixen de forma uniforme, la majoria orbita a una distància d'uns 2.000 km de la superfície de la Terra. Aquestes partícules acostumen a ser restes de satèl·lits que han explotat (habitualment es tracta de les etapes superiors del coet que els transporta i que conté el combustible). El problema és que encara que siguin molt petites, viatgen a una gran velocitat. S'estima que la velocitat mitjana de les partícules és de gairebé 30.000 quilòmetres per hora i una col·lisió a aquestes velocitats pot provocar grans danys en una nau. El 1995 la NASA va començar un programa per intentar controlar la quantitat de brossa espacial. Una de les mesures proposades és el de la *passivització* de les etapes superiors dels coets un cop exhaurides. Consistiria en alliberar el combustible residual per tal d'evitar que explotin i generin petits fragments descontrolats. Així només caldria controlar grans fragments, que la NASA ja supervisa habitualment. Una altra estratègia seria la de treure d'òrbita els satèl·lits un cop acabin la seva vida útil. Com que en aquesta etapa els satèl·lits ja no disposen de combustible, s'estudien diverses formes de poder modificar la seva trajectòria, una de les quals passa per utilitzar el camp magnètic terrestre per *fer caure* els satèl·lits cap a la Terra, on s'acabarien desintegrant amb el fregament amb l'atmosfera.

## Què hi ha al cel i per què no cau?

### Activitat 1: radiofòrum

- Què ens està explicant l'àudio?
- D'on prové aquesta ferralla?
- Quins són els riscos per a les persones?
- I quins són els riscos per a les naus espacials o per als astronautes? Anomena 2 d'aquests riscos
- Com es pot netejar aquesta ferralla espacial? I què passa amb els objectes més xicotets?
- Com es pot evitar aquest tipus de contaminació?

### Activitat 2: problema

Llig la notícia que s'ha repartit i amb la informació que obtens calcula la força gravitacional d'una ferralla espacial.

Recorda algunes constants:

$G = \text{constant de la gravitació universal} = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$   
Massa de la Terra =  $5,98 \cdot 10^{24} \text{kg}$ ; radi de la Terra =  $6,376 \cdot 10^6 \text{m}$

## **Com elaborar una pila natural?**

### **Llistat de preguntes a resoldre sobre la pràctica**

#### **Pila natural**

Per què funciona la pila? Quins materials necessitem?

Quines reaccions es duen a terme?

Quant de temps durarà aquesta pila?

Per què no s'utilitza per el nostre dia a dia?

Com podem augmentar el voltatge de la pila?

#### **Llei d'ohm**

Què és la llei d'ohm?

Amb quin instrument pots mesurar la intensitat i el voltatge de la pila dissenyada?

Calcula la resistència de la nostra pila natural

Calcula la resistència quan col·loquem diverses piles en sèrie

# L'ENERGIA GEOTÈRMICA

---

Sandra Morató Martínez

# ÍNDEX

- Descripció
- Tipus de centrals
- Procés per a produir energia, emmagatzemament i transport de l'energia
- Avantatges i inconvenients
- Bibliografia i webgrafia

# Descripció

- Font d'energia primària: s'utilitza tal i com es troba a la natura
- Energia renovable: mitjançant processos geològics com guèisers
- A l'interior de l'escorça terrestre s'agafa una  $T^{\circ}$  elevada: gradient geotèrmic



# Tipus de centrals

Hi ha tres tipus de centrals:

1. Vapor sec: vapor geotèrmic directament i fa girar turbines de la central
2. Transmissió de vapor: reserves que produeixen aigua calenta
3. Centrals de cicle binari: Utilitzen aigua suT<sup>o</sup> d'evaporació més baixa

# Procés per a produir energia, emmagatzemament i transport d'energia

- Diferents cicles de transformació d'energia geotèrmica en elèctrica

- Procés: pous d'explotació

↓  
s'extreu el fluid geotèrmic (vapor + aigua + altres materials)

↓  
planta geotèrmica

↓  
vapor cap a turbines

↓  
generador → energia elèctrica (línia elèctrica)





# Avantatges i inconvenients

AVANTATGES	INCONVENIENTS
Renovable (és neta i reduïm les emissions com les de CO <sub>2</sub> que embruten l'atmosfera, no s'esgota i no afecta el medi ambient)	Escassetat de lloc apropiats per instal·lar una central d'aquest tipus
Els dipòsits podrien durar molts segles	
Requereix menys terreny que qualsevol altre tipus de central	

# Bibliografia i webgrafia

- <http://erenovable.com/energia-geotermica/>
- <https://sites.google.com/site/lenergiasolartermica/home/1-4-fonts-d-energia/1-4-1-fonts-d-energia-primaries>
- <http://www.xtec.cat/ceipalber/ciencia/energia/renovables.htm>
- <http://www.xtec.cat/~cbadia23/geotermica.htm>

### Annexe 13. Rúbriques

Nota: La resta de rúbriques es troben als corresponents Google Sites.

El professor o professora determinarà quina puntuació li dona als diferents ítems a avaluar de les tasques en les rúbriques en les que el percentatge no s'especifica.

No obstant, es recomana que un 10% del percentatge de cada tasca a avaluar hauria d'estar destinat a l'autoavaluació i la nota dels companys sobre el treball realitzat(5% cadascun).

#### Tasca 3

Taula Avaluació companys (50% nota --> 25 % la taula que u mateix fa i l'altre 25% la taula amb la qual l'avaluen)

Fenomen	Allò que ha fet bé i per què	Allò que ha fet malament i cal que millore i indicar per què	Recomanacions personals que creus que poden ajudar el teu company
1			
2			
3			

Avaluació exercicis extra:

Exercicis	Completament correcte	Algún error procedimental o falta informació	Malament
	Puntuació (sobre 10)		
Verd	10	0	0
Taronja	10	5	0
Roig(x2, puntua com 2 exercicis)	10	5	0

### Tasca 5

Fitxa

Aspecte a avaluar	Excel.lent(9-10)	Bé(7-8)	Suficient(5-6)	Incomplet(0-4)	Nota
Descripció	Es descriuen correctament els tres fenòmens. L'explicació és clara i no hi ha faltes d'ortografia.	Es descriuen correctament els tres fenòmens però, no obstant de vegades l'explicació no és clara. No hi ha faltes d'ortografia	Es descriuen correctament els tres fenòmens però, no obstant de vegades l'explicació no és clara. Hi ha faltes d'ortografia	Es descriuen incorrectament els fenòmens. Hi ha faltes d'ortografia	
Gas principal implicat	És el correcte (10)		No és el correcte (0)		
Efectes sobre el medi ambient	Es descriuen correctament els diferents efectes sobre el medi ambient	Es descriuen correctament els diferents efectes sobre el medi ambient	Es descriuen correctament els diferents efectes sobre el medi ambient	Es descriuen incorrectament els diferents efectes sobre el medi ambient	

	anomenats a la presentació del professor o professora. L'explicació és completa, clara i no hi ha faltes d'ortografia.	anomenats a la presentació del professor o professora. L'explicació és completa però, no obstant, de vegades l'explicació no és clara. No hi ha faltes d'ortografia	anomenats a la presentació del professor o professora. però, no obstant de vegades l'explicació no és clara. Hi ha faltes d'ortografia	anomenats a la presentació del professor o professora. Hi ha faltes d'ortografia	
Causes	Es descriuen correctament les diferents causes que originen els diferents fenòmens. L'explicació és completa i no hi ha faltes d'ortografia.	Es descriuen correctament les diferents causes dels fenòmens. La informació és completa però, no obstant, de vegades no és clara. No hi ha faltes d'ortografia.	Es descriuen les causes correctament i la informació és completa. No obstant, aquesta de vegades no és clara i hi ha faltes d'ortografia.	Es descriuen incorrectament les diferents causes- Hi ha faltes d'ortografia-	

Exposició (50% nota)

30% Nota professor o professora avaluació exposició

10% Nota companys avaluació exposició  
(mateixa rúbrica)

Aspecte a avaluar	Excel.lent(9-10)	Bé(7-8)	Suficient(5-6)	Incomplet (0-4)	Nota
Contingut	S'han tractat tots els fenòmens, prevists i de forma clara i correcta	Es descriuen correctament els tres fenòmens però, no obstant de vegades l'explicació no és clara	No es descriuen correctament els tres fenòmens.	No es descriu correctament cap fenomen.	
	S'han tractat totes les causes previstes i de forma clara i correcta	Es descriuen les diferents causes però de vegades l'explicació no és clara	No es descriu alguna de les diferents causes correctament	No es descriu cap causa correctament ni es relaciona amb el fenomen	
	S'han descrit els diferents efectes sobre el medi ambient i de forma clara i correcta	S'han descrit els diferents efectes sobre el medi ambient però de vegades l'explicació no és clara	No es descriu algun efecte sobre el medi ambient de forma correcta	No es descriu cap efecte correctament ni es relaciona amb el fenomen	
	Es descriuen els diferents gasos implicats i es realitzen també dibuixos. Es relacionen correctament amb els fenòmens	Es descriuen els diferents gasos però no hi ha hagut algun error amb el gas i no hi apareixen dibuixos	No s'han relacionat els gasos amb els fenòmens correctament.	No es descriu cap gas correctament ni es relaciona amb el fenomen	
Presentació	Ha sigut clara i s'expressava	Ha sigut en general clara però de vegades	S'ha embolicat diferents vegades de	No s'entenia res i ha sigut molt caòtic	

	correctament	s'ha embolicat	forma que encara que ha explicat el contingut no s'ha aconseguit entendre correctament.		
--	--------------	----------------	---	--	--

10% Autoavaluació i nota companys sobre el treball realitzat

Puntua de l'1 al 4 als teus companys i a tu mateix(on 4 és la màxima puntuació). Col.loca una creu per a puntuar-lo.

Es respecta el número que té cada alumne al grup base

Aspecte a avaluar	1	2	3	4	Observacions
Elabora la seua part correctament					
Aporta idees i es creatiu					
Té llesta la seua part amb puntualitat					
Anima i dóna suport als diferents membres del grup					
La contribució seua és important i ha repercutit en el producte final					
Ajuda als alumnes que presenten dificultats					
Ajuda a que el grup funcione de forma correcta					

## Rúbriques globals

Avaluació fitxes pel professor o professora:

Diferents Activitats	Excel.lent(9-10)	Bé(7-8)	Suficient(5-6)	Incomplet (0-4)	Nota
	Correcte	Algún error puntual o la informació és incompleta però s'ha contestat allò esperat i és correcte	S'ha contestat i s'ha donat una explicació però no es correcte	No s'ha contestat	
1					
2					
n					

## Rúbrica treball al laboratori

Cal destacar que durant totes les sessions de laboratori serà REQUISIT ESSENCIAL que els i les alumnes duguin bata de laboratori, ulleres de laboratori i guants de laboratori siga quina siga la pràctica es duga a terme.

Aspecte a avaluar	Sempre	Quasi sempre	Poques vegades	Mai	Observacions
Utilitza el material adequat					



No malgasta productes al laboratori ni genera residus innecessaris					
Respecta els companys i companyes					
Gestiona els residus de forma correcta					
Va vestit d'una forma adequada					